

# **Sistemas de Información Geográfica** ***“Software Libre”***

Dr. Juan Manuel Torres Rojo  
Director General de CONAFOR

Dr. Octavio S. Magaña Torres  
Coordinador General de Planeación y Evaluación

Mtro. Alfredo Mayén Mena  
Coordinador General de Educación y Desarrollo Tecnológico

Biól. Eugenia María Barba Robert  
Gerente de Educación y Capacitación

Biól. Carlos Edgar Zermeño Benitez  
Gerente de Inventario Forestal y Geomática

Diseño y Elaboración del manual:  
Ing. Ernesto Diaz Ponce Davalos  
Subgerente de Proyectos del Inventario Forestal y de Suelos

Geog. María Elena Vargas Amado  
Jefatura de Geomática

Ing. Abel S. Juárez Cortéz  
Jefe del departamento de Capacitación Interna

Este documento, sus datos y contenidos son específicamente para el desarrollo del taller de capacitación de Sistemas de Información Geográfica con *Software Libre* .

# Índice

<b>I. Antecedentes</b> .....	<b>9</b>
<b>II. Introducción</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Primera parte Quantum Gis</b> .....	<b>15</b>
1.1 Generalidades .....	15
1.2 Características principales .....	15
1.3 Funcionalidades .....	16
1.4 Ejercicio 1. Elaborar un <i>shapefile</i> a partir de coordenadas UTM .....	29
1.5 Ejercicio 2. Mapa de Uso de Suelo del Municipio de Bahía de Banderas .....	35
1.6 Ejercicio 3. Utilización de Openlayers .....	53
1.7 Ejercicio 4. Utilización de servicios WMS .....	58
<b>2.- Segunda parte: GvSig</b> .....	<b>61</b>
2.1 Generalidades .....	61
2.2 Funcionalidades .....	61
2.3 Ejercicio 1. Determinación de zonas afectadas mediante análisis de zonas de influencia (buffer) .....	63
2.4 Ejercicio 2. Indica los porcentajes de vegetación por formación que hay en el municipio de Mazapil, Zacatecas .....	75
2.5 Ejercicio 3. Mapa de Uso de Suelo del Municipio de Bahía de Banderas .....	80
<b>3. Puntualizaciones</b> .....	<b>96</b>
<b>4. Conclusiones</b> .....	<b>97</b>
<b>5. Sugerencias y recomendaciones para las actividades del proceso de capacitación del taller de sistemas</b> .....	<b>97</b>
<b>6. Sitios recomendados para la consulta de información sobre sistemas de información geográfica de <i>software</i> libres</b> .....	<b>98</b>
<b>7. Bibliografía</b> .....	<b>99</b>



## Mensaje de bienvenida

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), órgano descentralizado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le da la más cordial bienvenida y agradece la activa participación en el desempeño de su función para contribuir a que la institución logre todos y cada uno de sus objetivos.

El conocimiento del presente taller le dotará de información general sobre el uso y manejo de los sistemas de información catalogados como Libres, presenta una opción para el desarrollo de las labores que realiza operativamente para la Generación de Polígonos, medición de áreas y distancias, entre otras. Esperando que la información y ejemplos prácticos se traducirá en una mejor comprensión y realización de las tareas que le sean encomendadas para que contribuya al engrandecimiento de México.

Le invitamos a trabajar en equipo, con entrega y disposición, identificando áreas de oportunidad en beneficio de su desempeño. El éxito en su actuación laboral, sumado al de todos los que laboramos en CONAFOR, marcará la diferencia.

## Objetivo del Taller de Capacitación:

1. Dar a conocer a los participantes las ventajas del uso de los SIG libres como herramienta de planificación y apoyo para las actividades en la generación de polígonos, cálculo de áreas y distancias; así como la utilización de diversas bases y capas de datos para la generación y definición de áreas prioritarias o focalizadas.
2. Brindar a los participantes los conocimientos teóricos prácticos necesarios para el análisis de información temática como soporte para la toma de decisiones mediante el uso de datos georeferenciados.
3. Desarrollar rutinas prácticas de aplicación del análisis espacial en modelos vector y raster.
4. Adquirir experiencia en el manejo del *software* libre Quantum Gis y GvSig .
5. Aportar una visión biogeográfica e integradora, favoreciendo el intercambio de perspectivas.

## Metodología Didáctica:

Explicación de conceptos básicos teóricos, acompañados de ejemplos prácticos. Partiremos de conceptos básicos de SIG para ir adentrándonos poco a poco en esta tecnología.

Se trata de un curso participativo, en el cual iremos adaptando el temario en función de las necesidades de los alumnos, ya que los perfiles y niveles de conocimiento SIG son diversos.

Es importante que los asistentes tengan claro desde el primer día la funcionalidad de estas herramientas y como puede coadyuvar en su trabajo diario, para ello el instructor estará disponible a cualquier tipo de pregunta, opinión o sugerencia.

El curso es personalizado y con un número limitado de participantes lo que permite abordar problemáticas concretas de situaciones laborales cotidianas en el manejo y uso de los SIG.

Es importante verificar los contenidos y ejercicios pues cada tema contiene información de mucha utilidad para el desarrollo de tus actividades laborales en el uso de los SIG; si necesita más información o aclaración de temas, apóyese con el instructor del taller.

La ejercitación enseñará a los participantes los procedimientos de GvSig y Quantum dentro del contexto de la solución de problemas reales. Los ejemplos y ejercicios utilizan datos de diversas áreas de aplicación del SIG.

**Actividades y capacidades que al final del curso podrá realizar el participante:**

- Explorar datos geográficos.
- Administrar datos geográficos.
- Trabajar con proyecciones y sistemas de coordenadas.
- Asociar atributos a datos espaciales.
- Crear despliegues e impresiones de mapas.
- Simbolizar rasgos geográficos.
- Realizar consultas.
- Crear informes.
- Realizar poligonales y cálculo de áreas.
- Editar datos y corregir errores.

*Reciba un cordial saludo y bienvenida por parte de nuestra Institución, la Comisión Nacional Forestal.*

# Carta Descriptiva

Nombre del curso - taller: Sistemas de Información Geográfica “Software Libre”

1. Objetivo general: Capacitar a los participantes en las ventajas del uso de los SIG libres como herramienta de planificación y apoyo para las actividades en la generación de polígonos, cálculo de áreas y distancias; así como la utilización de diversas bases y capas de datos para la generación y definición de áreas prioritarias o focalizadas.
2. Brindar a los participantes los conocimientos teóricos prácticos necesarios para el análisis de información temática como soporte para la toma de decisiones espaciales.
3. Desarrollar rutinas prácticas de aplicación del análisis espacial en modelos vector y raster.
4. Adquirir experiencia en el manejo del *software* libre Quantum Gis y GvSig.
5. Aportar una visión biogeográfica e integradora, favoreciendo el intercambio de perspectivas.

**Propósito:** proporcionarle al participante conocimientos, herramientas técnicas para el mejoramiento de sus habilidades y destrezas para el manejo y procesamiento de información geográfica para el desarrollo de sus actividades laborales mediante la utilización de dos *Software* libres Quantum Gis y GvSig . El curso- taller combina aspectos teóricos para dar a conocer a los participantes los requerimientos para el uso de cada tecnología, sin dejar de lado el aspecto práctico que los técnicos requieren en campo.

Ser un documento introductorio para el usuario al campo del software libre para el procesamiento de la información geográfica.

Contar con algunos ejercicios demostrativos que le permitan conocer la capacidad de estos sistemas para la resolución de problemas.

**Duración:** 24 Horas, 3 días de capacitación

**No. de participantes:** 20 a 25 personas

**Perfil del participante:** público que utilizan como herramienta de trabajo los Sistemas de Información Geográfica y trabajan en la elaboración de cartografía, polígonos y cálculo de áreas, entre otras actividades.

**Requerimientos del participante:** haber cursado y acreditado los cursos de SIG básico.

Conocimientos y habilidades en el manejo de equipo de cómputo, conocimientos de conceptos técnicos forestales, ambientales y sociales. Laptop o computadora de escritorio.

**Requerimientos para la impartición del taller:** manual o material de apoyo impreso, computadora, cañón proyector, pintarrón, rotafolio, lista de asistencia, plumas o lápices, hojas de papel, lugar adecuado con 20 a 25 sillas y mesas, servicio de *coffe break*



# I. Antecedentes

En los años 80; las empresas de programación comenzaron a obligar a sus clientes a firmar acuerdos de licencia por la utilización de los programas que vendía, En contraposición, en 1984 Richard Stallman propuso el concepto de *software* libre basado en cuatro libertades básicas:

- 1) Libertad para ejecutar el programa para cualquier propósito.
- 2) Libertad para estudiar cómo funciona el programa y adaptarlo a cualquier necesidad.
- 3) Libertad para redistribuir copias y compartirlas con la comunidad.
- 4) Libertad para mejorar el programa y compartir dichas mejoras con el público de manera que la comunidad se pueda beneficiar de ellas.

En el WEB podemos encontrar diferentes alternativas, este documento expone dos (GvSig y Quantum Gis) sobre las cuales se han obtenido buenos resultados y se ha tenido mayor tiempo de investigar y de aprender su funcionamiento, sin embargo se le invita a conocer el resto y finalmente adoptar la que mejor se adapte a sus necesidades. Recuerde lo importante son los resultados no tanto la herramienta utilizada.

Es importante anotar que en materia de sistemas de información geográfica se requiere de mucha apertura ya que en el camino encontrara que hay ciertos procesos que en un *software* funcionan mejor que en otro o existen ocasiones en que en ninguno de los que disponemos conseguimos nuestros objetivos por lo cual hay que buscar alternativas.

Creemos que el SIG libre es apto para los trabajos que se realizan a nivel estatal para procesar, integrar y ordenar la información que en este formato se requiere.

Es importante señalar que en el WEB existe documentación y manuales de los desarrolladores para el uso de estos sistemas en idioma español así como videografía disponible para su utilización en sitios como Youtube.

Dedicado a Jorge Mario Díaz Ponce Quevedo,

Ana Alicia,

Y a mi Familia

A.S.N.F

Al INEGI por la contribución con el material correspondiente al CVSig.

Agradecimiento a Marco Antonio Ciau Villanueva por su entusiasmo y compromiso por dieron paso a sus aportaciones a este documento.

Los logotipos y marcas distintos al de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de la Comisión Nacional Forestal utilizados en este documento son propiedad de sus respectivos dueños.

## II. Introducción



Los sistemas descritos en el presente documento cuentan con las siguientes características:

- Funcionan en Linux, MAC y Windows
- Conectividad con GPS (carga y descarga de información)
- Construcción de polígonos a partir de puntos
- Edición topológica de polígonos
- Calculo de áreas al vuelo y en la base de datos del *shapefile*
- Geoprocesamiento (Merge, Union, Intersect, Dissolve, Difference, Buffer)
- Extracción de vértices de polígonos
- Asignación (creación de archivos con esta información como el PRJ) y cambios de Proyección
- Copiar y pegar tanto de rasgos espaciales como de datos tabulares
- Creación de retículas
- Calculo de matriz de distancia
- Permiten trabajar proyectos al estilo de Arcview, ArcGis
- Generación de Grids de puntos aleatorios, de retícula tanto vectorial como puntual
- Edición de Tablas o unión de estas (Join)
- Spatial Join (asignación de información de tablas de capas de puntos a capas de polígonos)
- Conversión directa KML a SHP y viceversa y muchos más (DXF)
- Impresión de mapas de gran formato (layout)
- Interpolación mediante IDW y TIN
- Conexión con Google (open layers, BING Yahoo)
- Registro y Georeferenciación de Imágenes (archivos WORLD y transformaciones (lineal, polinomial orden 1, 2 y 3)
- Creación de temas de eventos
- Se permite leer y escribir gran variedad de formatos vectoriales (shp como nativo) y raster (IMG, ERMAPPER)
- Conexión con Bases de datos espaciales (PostGis, SQL)

- Soportan instalación de complementos y vía repositorios que se actualiza constantemente
- Permiten la personalización o creación de nuevos módulos mediante programación en C++ y Python (java para GvSig) Conexión con Oracle y PostGis
- **Integración con GPSBABEL y GRASS** (esto solo en Quantum Gis), GPSBabel es un programa muy popular y gratuito el cual puede comunicarse con una gran variedad de equipos GPS o adecuarse si así se requiere

Aquí cabe anotar que en su búsqueda no debe faltar que conozca acerca de la OSGeo:

**<http://www.osgeo.org/>**

Y más aún del OSGeo Live DVD (hay que descargarlo y grabarlo). Éste contiene un sistema operativo Ubuntu modificado el cual ya incluye las aplicaciones más populares de *software* libre en materia de sistemas de información geográfica (realmente vale la pena explorarlo). Usted puede usarlo iniciando su computadora desde este DVD con lo cual no se afecta su sistema operativo o puede optar por hacer una instalación en su disco duro de este sistema de forma que conviva con el otro que su computadora tiene. Esto último ya requiere de algunas configuraciones no tan avanzadas, sin embargo no es objetivo de este documento describirlas.

Es importante aclarar que este documento no pretende demeritar ni *software* comercial o sistemas operativos, meramente como se señala en los objetivos se busca mostrar al usuario opciones y breves caso de uso y aplicación para dichas alternativas.

## Licenciamiento GNU GPL

Los sistemas expuestos en este documento se encuentran cubiertos bajo el licenciamiento GNU GPL, en esta modalidad de licenciamiento de *software* libre (hay varias que pueden consultarse en <http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>) el autor conserva los derechos de autor y de copia (copyright), y permite la redistribución y modificación bajo términos diseñados para asegurarse de que todas las versiones modificadas del *software* permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia GNU GPL. Esto hace que sea imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL: el conjunto tiene que ser GPL.

## ¿Qué es un *shapefile*?

Es un formato para el almacenamiento de datos geográficos vectoriales, desarrollado por la empresa ESRI el cual se compone de al menos 3 archivos con extensiones .shp, .dbf.

**.shp** - es el archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos, ya sean de tipo puntual, lineal, o poligonal.

**.shx** - es el archivo índice que relaciona el archivo dbase y el shp, es el archivo que conecta a las líneas, puntos y polígonos a un registro único en la base de datos (archivo dbf). Siempre por cada elemento espacial debe corresponderle un único registro (renglón) en la tabla de datos.

**.dbf** - el dBASE, o base de datos, es el archivo que almacena la información de los atributos de los objetos.

Además de estos tres archivos requeridos, opcionalmente se pueden utilizar otros para mejorar el funcionamiento en las operaciones de consulta a la base de datos, información sobre la proyección cartográfica, o almacenamiento de metadatos.

## Estos archivos son:

**.sbn y .sbnx** - Almacena el índice espacial de las entidades.

**.fbn y .fbx** - Almacena el índice espacial de las entidades para los *shapefiles* que son inalterables (solo lectura).

**.ain y .aih** - Almacena el índice de atributo de los campos activos en una tabla o el tema de la tabla de atributos.

**.prj** - Es el archivo que guarda la información correspondiente al sistema de coordenadas. Si el *shapefile* se elabora con el Quantum Gis este programa agrega un archivo más en formato .qpj que guarda información de la ubicación en el espacio de los objetos, así que cumple una función similar al prj.

**.shp.xml** - Almacena los metadatos del *shapefile*. Los metadatos es una información adicional que se puede agregar a nuestros trabajos ya sea información de la proyección, versión del archivo, quien lo elaboró, datos generales, un glosario de términos o abreviaturas que se utilizan en la tabla de la base de datos, entre otros.

## Problemática en la producción de información geográfica

La institución no cuenta con toda la información georeferenciada de las acciones que realiza.

Lo anterior considerando que la adquisición de licencias de *software* comercial para este tema es restringida debido a que mayormente no es posible costearse estos productos.

Los orígenes pueden estar en:

### El ámbito académico

– Los profesionistas actuales reciben un entrenamiento mínimo durante su preparación académica y un primer impedimento para los centros educativos es el costo del *software*. Estos mismos profesionistas son técnicos posteriormente con poca preparación en este rubro.

#### **La capacitación y actualización de las áreas técnicas**

– El carácter autodidacta para este tema es poco común ya que los técnicos difícilmente se mueven de su área de experiencia para incorporar estos conocimientos complementarios ya que esto requiere de tiempo adicional con el que muchas veces no se cuenta.

– Mucho del personal carece desde su preparación académica de las aptitudes, disposición o capacitación a fin de poder asimilar los conocimientos necesarios para el dominio de estas herramientas

En resumen: como es de esperarse; la falta de recursos económicos afecta tanto el aprendizaje como la implementación de la técnica en el área laboral y fomenta tanto la piratería como las excusas.

**Hace algunos años... (9 aproximadamente)** 

Curva de aprendizaje lenta (*software* libre y comercial). Consideramos que alguien con al menos el conocimiento de cualquier *software* en este tema puede rápidamente aprender e identificar donde se encuentran las herramientas que necesita al momento de conocer una nueva herramienta.



Sistemas SIG de código abierto inmaduros, estos en los últimos años han desarrollado mayor estabilidad sobre todo para manipular y desplegar grandes volúmenes de información.

Formatos propietarios líderes en el mercado como el formato *Shapefile* que no podía ser producido por otros sistemas.

Solo los usuarios especializados hacían uso de herramientas para procesamiento de geoinformación

Poco personal y menor equipamiento

### **De un tiempo para acá...**

- Existe una mayor difusión de información Geográfica a través del WEB, vía medios atractivos y sencillos de utilizar, por tanto un mayor interés y entendimiento en más personas al respecto de este tipo de información y su tratamiento.



- El *software* comercial mantiene aun gran parte del terreno, sin embargo tanto en plataformas de sistemas operativos y *software*, el *software* libre ha ganado una importante proporción de terreno.

## 1.- Primera Parte: Quantum Gis

Quantum GIS (QGIS) es un cliente SIG de escritorio amigable de código abierto donde se puede visualizar, administrar, editar, analizar datos y componer mapas. Incluye una potente funcionalidad de análisis mediante la integración con GRASS. Funciona en Linux, Unix, Mac OSX y Windows, soporta numerosas funcionalidades y formatos vector, raster y bases de datos.

### 2.1. Generalidades:

QGIS tiene muchas funciones y características comunes a todos los SIG. Las características principales se enumeran aquí debajo, divididas en elementos del núcleo y complementos.

### 2.2. Características principales:

- Interfaz gráfica de usuario amigable
- Identificar/seleccionar elementos
- Editar/visualizar/buscar atributos
- Proyección al vuelo
- Composición de impresión
- Etiquetado de elementos
- Cambio de simbología vectorial y raster
- Agregar una capa de grilla
- y más...
- Fácil visualización de numerosos formatos vector y raster
- Tablas de bases de datos PostgreSQL
- mayor parte de formatos vectoriales: incluyendo ESRI *shapefiles*, MapInfo, SDTS y GML
- formatos raster como modelos digital de elevación, fotografías aéreas o imágenes landsat
- GRASS locations y mapsets
- datos espaciales servidos en línea como OGC-compatibles WMS o WFS
- Crear, editar y exportar datos espaciales usando:
- Herramientas de digitalización para formatos de GRASS y *shapefile*
- El complemento de georeferenciación
- Herramientas GPS para importar y exportar formato GPX, convertir otro formato GPS a GPX, o descargar/cargar directamente a una unidad GPS
- Ejecutar análisis espacial usando los complementos de fTools o GRASS
- Álgebra de mapas
- Análisis del terreno
  - Modelamiento hidrológico
  - Análisis de redes
  - y muchos otros
  - Interfaz gráfica de usuario amigable

## 2.3. Funcionalidades:

### Integración con Grass

El sistema Grass es reconocido por su poder y amplia funcionalidad para el procesamiento de información de tipo Raster principalmente, este sistema también puede procesar información vectorial.

Este sistema requiere un poco más de tiempo para conocer su esquema de trabajo y formatos de archivo. Sin embargo Quantum Gis puede hacer uso de funciones de Grass ya que provee de acceso a más de 300 funciones ampliamente comprobadas para el procesamiento de archivos raster mediante interfaz gráfica, lo cual evita el tener que memorizar comandos al estilo Workstation si usted no está familiarizado con este modo de trabajo.

### Consideraciones previas a la instalación de Quantum Gis (sólo en *Windows*)

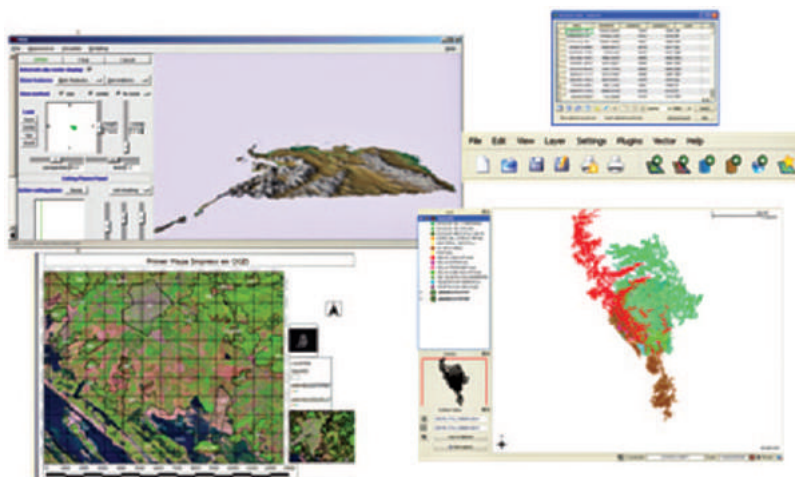
- En Windows Vista se debe hacer click izquierdo\propiedades en el ejecutable y en la pestaña compatibilidad seleccionar

“Windows Xp SP2”.

- En Windows 7 se debe hacer click derecho y seleccionar “Corregir Problemas de Compatibilidad” y seguir todo el proceso que esta por default.

**Nota:** Una vez instalado el sistema habrá que hacer los mismos ajustes de compatibilidad dentro de la carpeta de archivos de programa para el ejecutable del sistema por lo regular:

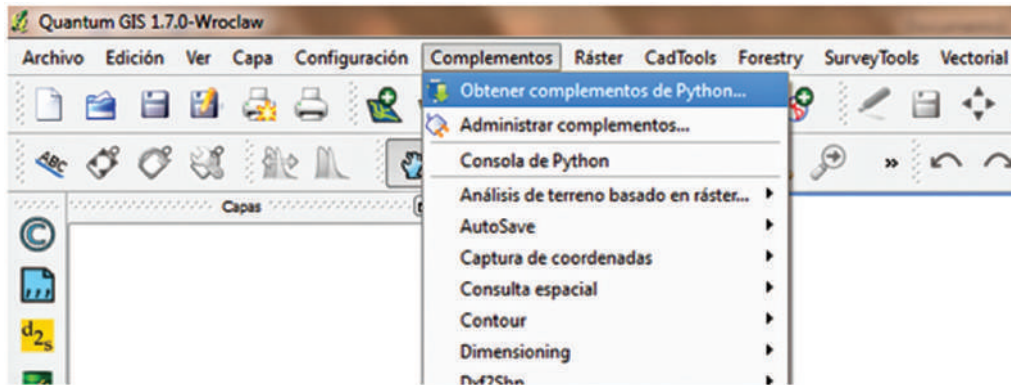
- C:\Archivos de programa\Quantum GIS \bin\qgis.exe



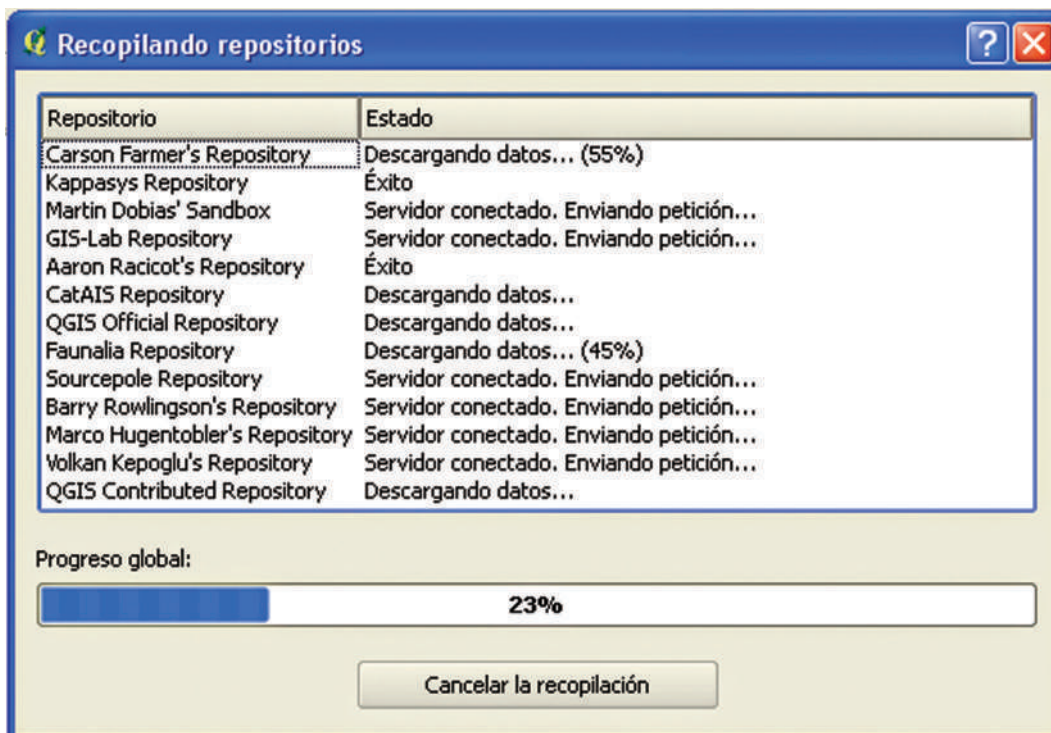


## Configuración previa a la utilización de Quantum Gis

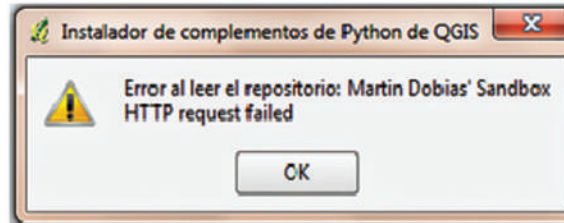
En el menú haga click a Complementos y después a Obtener Complementos de Python. Y se despliega una ventana nueva.



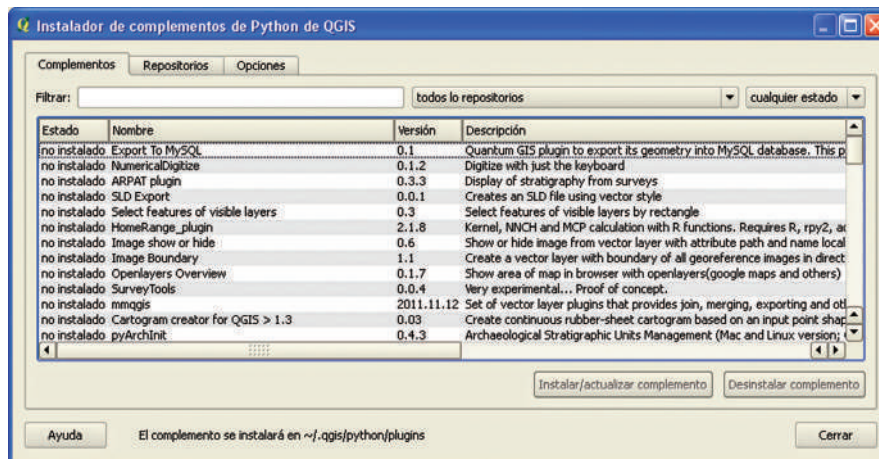
Donde observaremos inmediatamente como se conecta a algunos repositorios de *plug-ins* (programas complementarios para extender la funcionalidad del sistema).



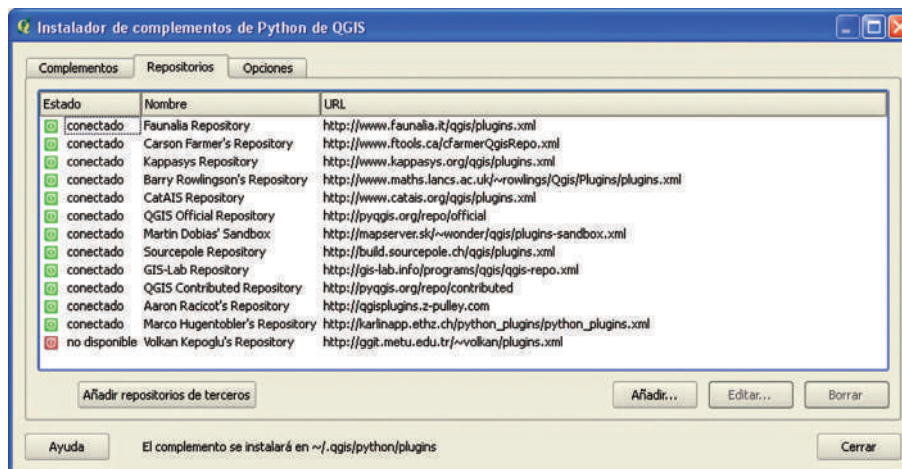
Pueden salir algunos errores de conexión es normal ya que algunos repositorios donde se encuentran estos complementos pueden estar no disponibles en ese momento. Damos click derecho en aceptar.

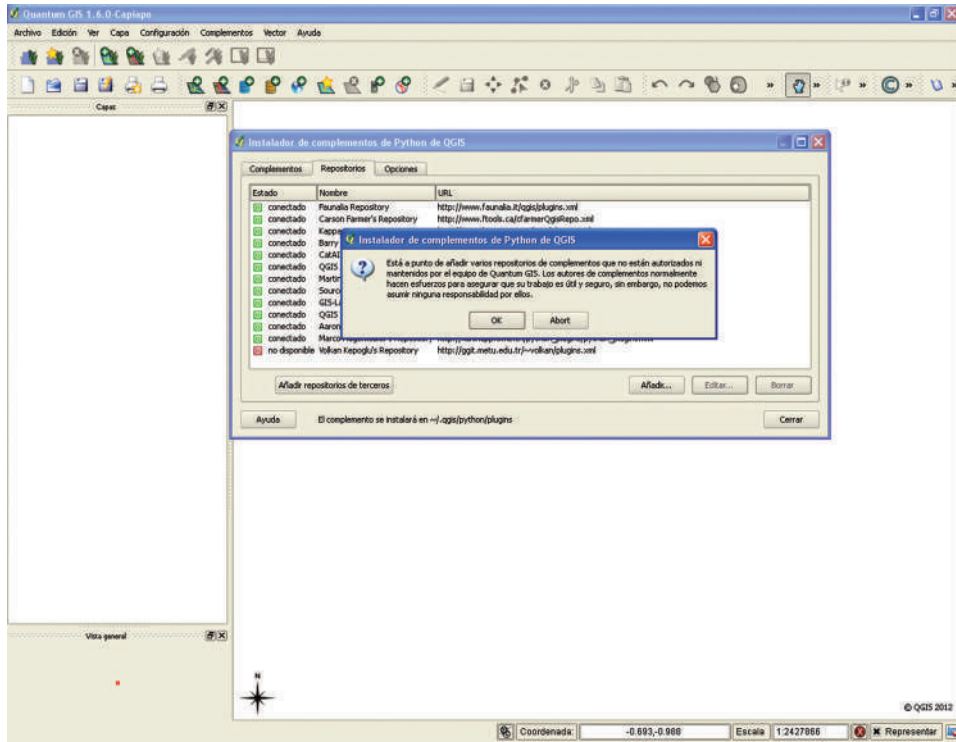


En este caso se muestra que un repositorio llamado Martin Dobias Sandbox no está disponible. Después se abre una ventana:

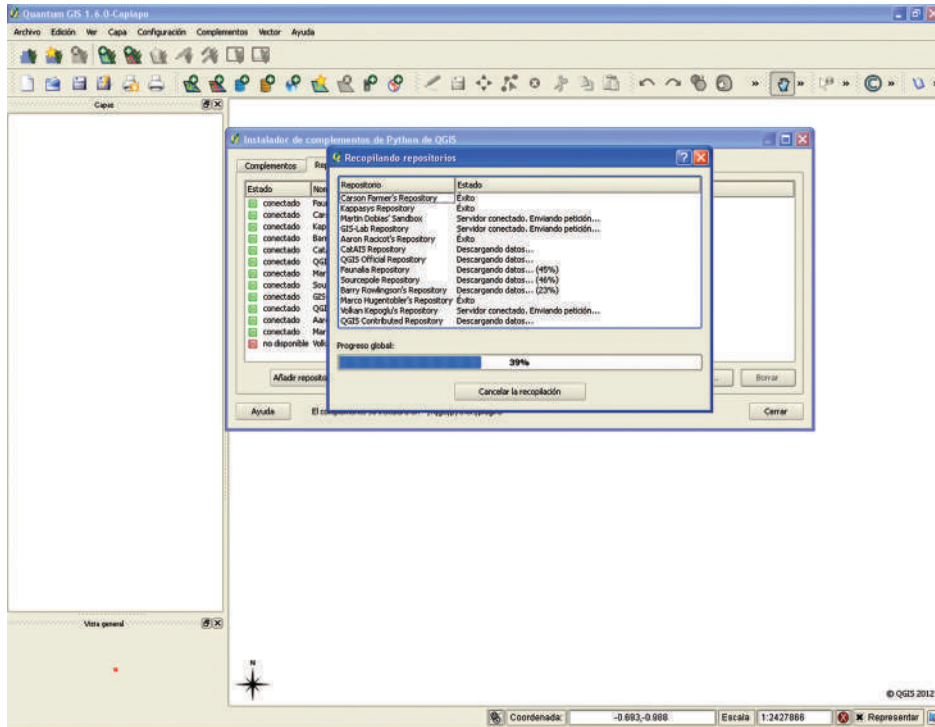


Haga click en la pestaña llamada repositorios y allí de click izquierdo al botón “añadir repositorios de terceros”.



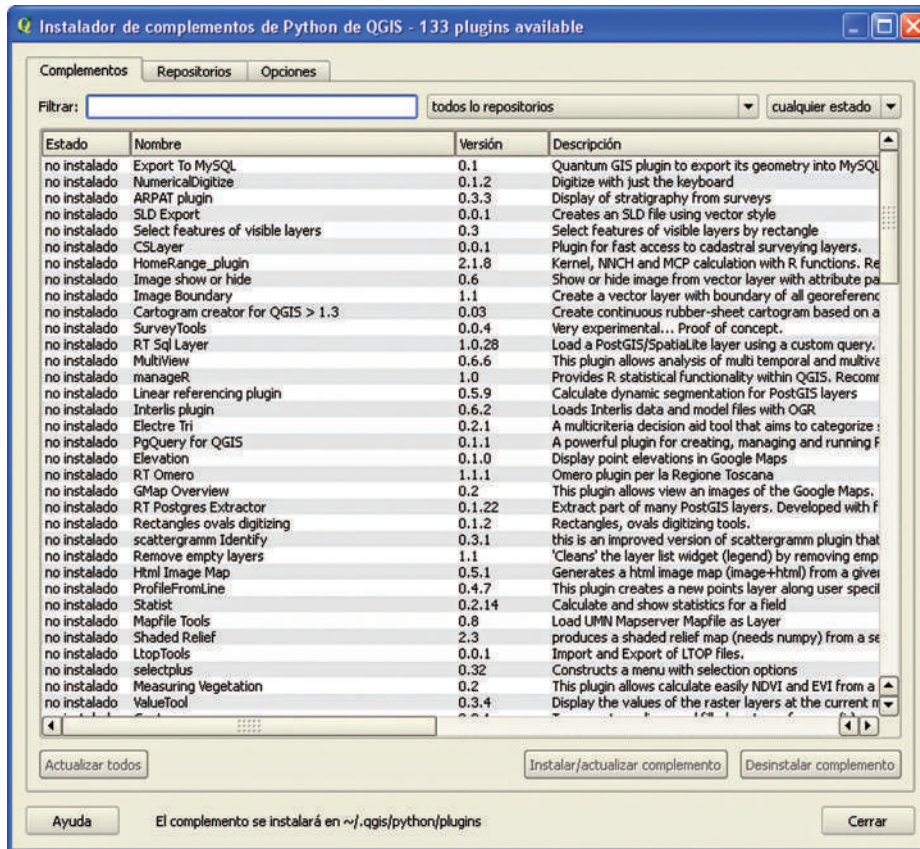


Damos click en "OK".



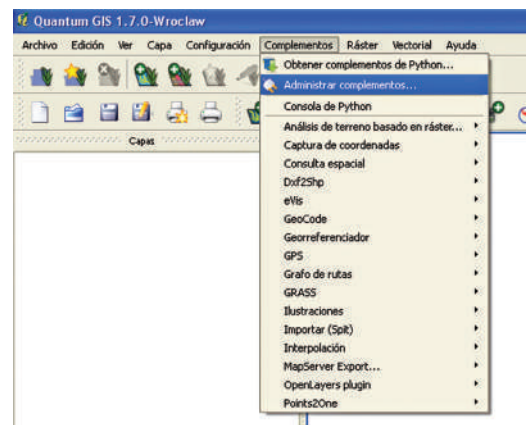
Una vez terminado el proceso damos click en aceptar a cualquier error que se presente y regresamos a la pestaña donde tendremos una lista de complementos (*plug ins*) que ya están instalados y los que faltan por instalar.

En la imagen siguiente tienen una lista sugerida de que instalar, sin embargo conforme se adquiere practica, y curiosidad, en foros y manuales se sugiere instalar tal o cual complemento.



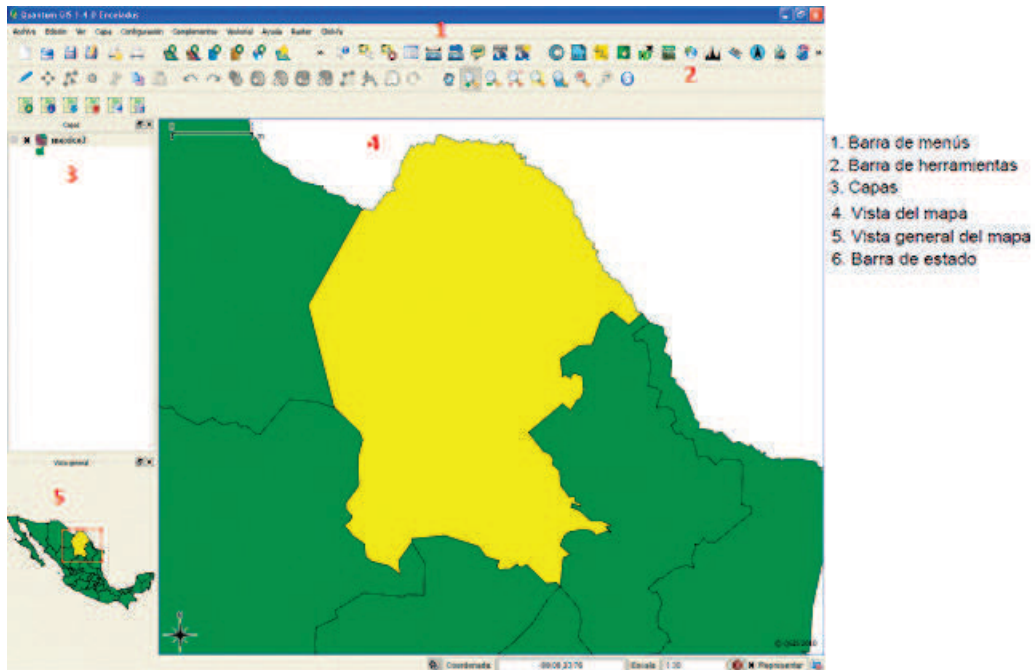
Por último una vez instalados los complementos, no todos los queremos ver en nuestra área de trabajo así que podemos habilitarlos o deshabilitarlos según se requiera.

Para ello vamos al menú Complementos y damos a administrar complementos:



En esta debemos revisar que al menos estén habilitados los recomendados en la sección **Complementos mínimos que se recomiendan**, de este mismo documento.

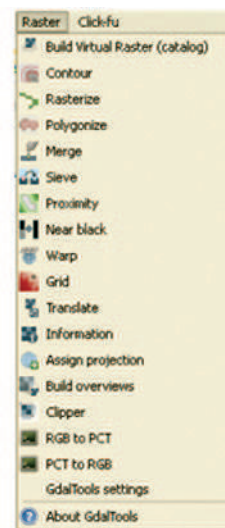
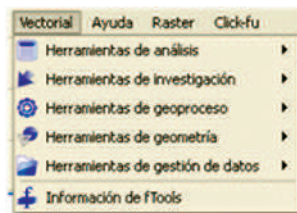
### Pantalla principal de Quantum Gis



### Extensibilidad

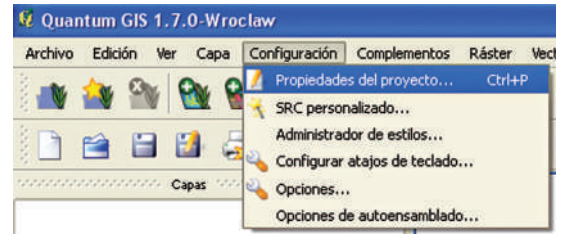
El sistema cuenta con la capacidad de ampliar su funcionalidad mediante el uso de *Plug-Ins* o complementos como ya se menciono anteriormente, es decir extensiones de código o pequeños programas que pueden ser descargados desde el mismo sistema. Cuando instalamos alguno de estos el sistema nos muestra nuevos botones o nuevos menús (según sea el caso).

El sistema cuenta con dos menús principales, el menú vectorial (del *plug in* Ftools) y el menú Raster (del *plug in* Gdal Tools).



## Complementos mínimos que se recomiendan

- Geoprocessing
- Google Layers
- Plugin Installer
- Merge shapes
- Gdal Tools
- *Shapefile* Splitter
- Table Manager
- Ftools
- Openlayers (conexión con imágenes de google, bing o yahoo)



Es importante que usted lea las descripciones de cada complemento antes de su instalación y que revise frecuentemente las actualizaciones o puesta a disposición de nuevos *plug-ins*.

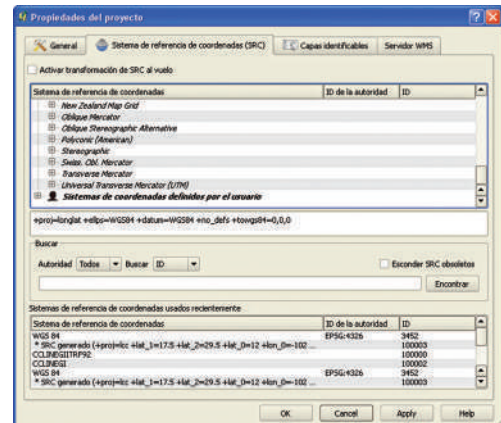
## Sistemas de coordenadas (del proyecto)

Es importante distinguir (para éste y para cualquier otro *software* similar) que el **sistema de coordenadas** que establecemos para un **proyecto o vista del mapa** (ver pantalla principal de Quantum Gis) puede ser **distinto del sistema de coordenadas que una capa individual** con información geográfica (un *shapefile*, un *kml*, etcétera) pueda tener.

Al configurar las unidades de la vista del mapa le estamos indicando al *software* cual será el sistema de coordenadas que se utilizara para el mapa impreso final que estemos creando, así como también cuales serán las unidades de medida de distancia o para los cálculos de áreas en que debe reportarnos la información.

Solo configurando las unidades de la vista del mapa podemos también hacer conversiones al vuelo (se debe activar la opción Activar transformación SRC al vuelo dentro del menú configuración\Propiedades del Proyecto) entre sistemas de coordenadas a fin de que nuestros insumos cartográficos empalmen entre sí (por ejemplo si una capa está en UTM y otra en latitud longitud normalmente no se empalmaran si no hacemos esta configuración), esto requiere obligatoriamente que el *software* pueda leer de cada capa el sistema de coordenadas en el cual estas se encuentran (esto se lee de archivos como los que tienen extensiones PRJ o QPJ, sin estos el sistema no puede hacer conversiones al vuelo). Es importante aclarar que las conversiones al vuelo son meramente visuales no afectan la estructura física de sus archivos o su sistema original de coordenadas.

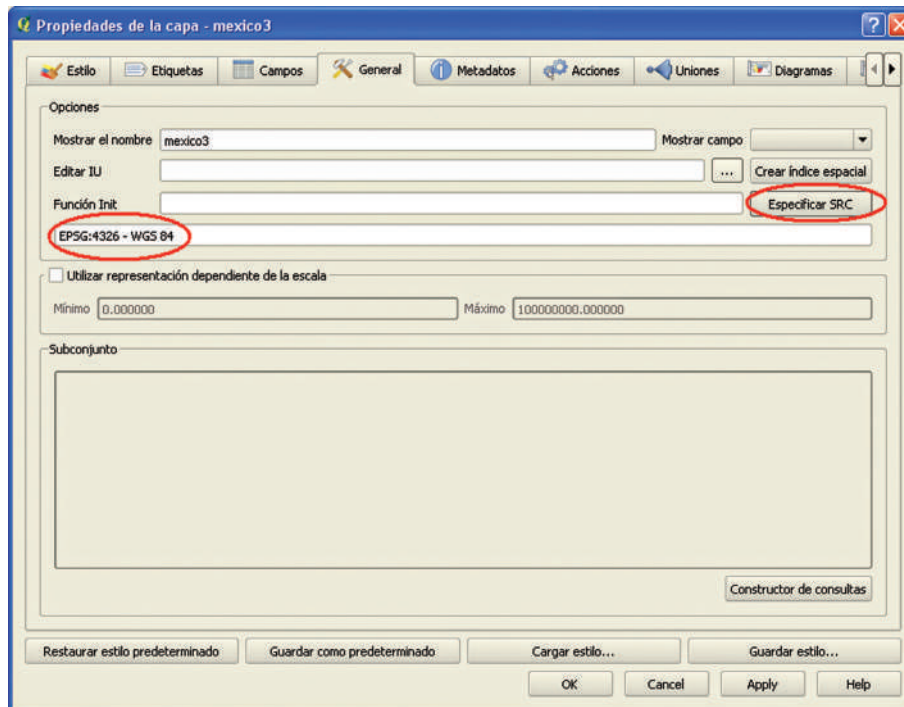
Lo anterior se configura como sigue:



## Sistemas de coordenadas (de las capas)

A diferencia de las unidades y configuración del sistema de coordenadas de la **vista de un mapa**, cada capa (*shapefile*, *kml* etc.) con información temática (puntos, líneas o polígonos) se encuentra en un sistema de coordenadas determinado (plano o esférico), sin embargo se requiere de un archivo complementario que nos lo describa (en el caso de un *shapefile* se usa el que tiene extensión PRJ o QPJ). En ocasiones podemos inferir el sistema de coordenadas más no así el **datum**, por lo que es importante contar con los archivos complementarios o con los metadatos (información al respecto de nuestra información) de donde podamos obtener esta información para así generar los archivos complementarios con la información del sistema de coordenadas de nuestras capas.

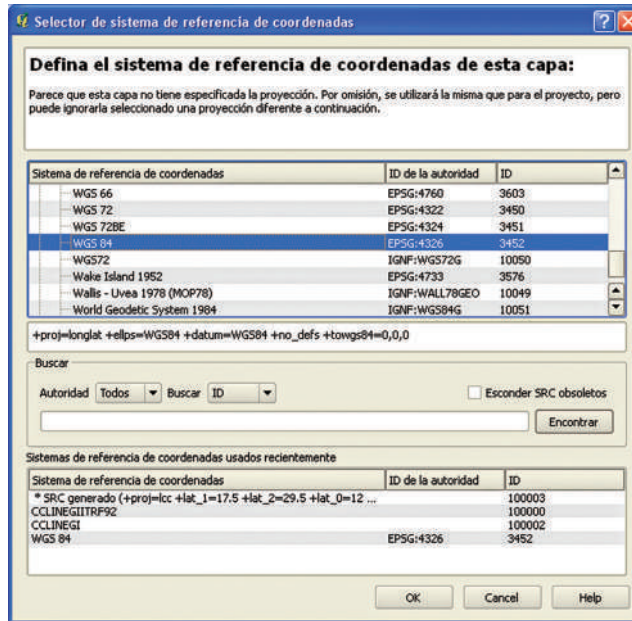
En Quantum Gis podemos consultar este haciendo click derecho sobre la capa y observando en sus propiedades si existen cadenas de texto como la mostrada en la siguiente imagen:



En caso de estar vacío significa que no se encontró ninguno de los archivos PRJ o QPJ.

**NOTA:** crear un índice espacial (ver botón en la imagen anterior) permite que el despliegue de los datos al hacer acercamientos, alejamientos o paneos sea más rápido.

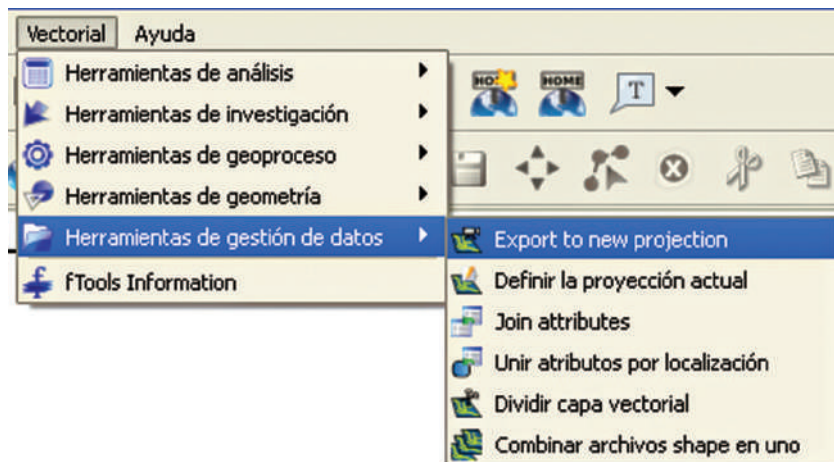
Si hacemos click en el botón Especificar SRC (sistema de referencia de coordenadas) podemos especificar el sistema de una capa individual (ver siguiente imagen), sin embargo esto muchas veces no funciona bien.



Para especificar un sistema geográfico con datum WGS84 necesitamos la siguiente cadena o buscar por ID el EPSG con número 4326.

+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no\_defs

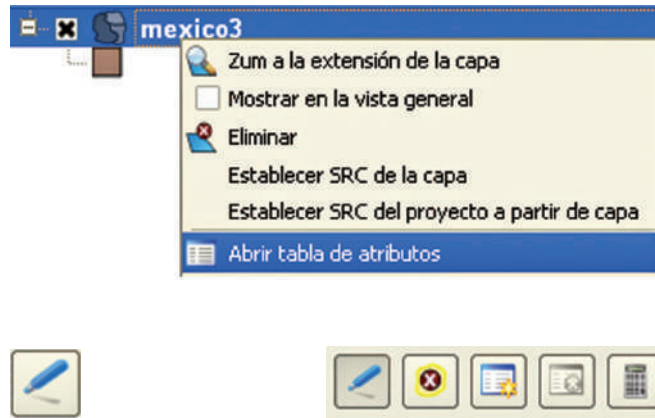
Si lo anterior no diera el resultado esperado dentro del Menú Vectorial\Herramientas de Gestión de Datos se encuentra el comando Definir la Proyección actual con el cual podemos crear el PRJ y QPJ para una capa (si estamos seguros de esto o se consultaron los metadatos) esto último en ocasiones requiere borrar todos los archivos que acompañan a la *shapefile* (menos los 3 indispensables SHP, DBF y SHX) cerrar el programa, volver a abrir y cargar de nuevo la capa para definirle el sistema de coordenadas.





## Trabajo con la tabla asociada a una capa

Para una capa podemos abrir su tabla con el siguiente comando:



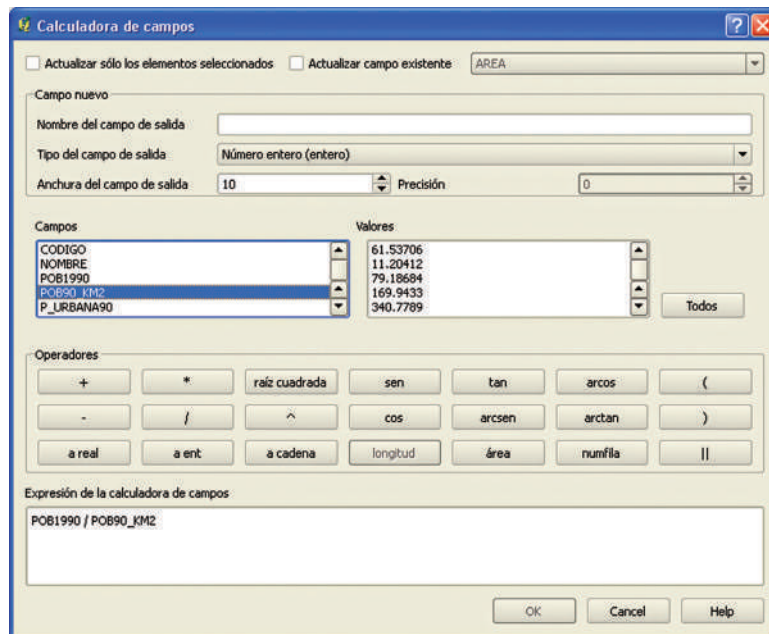
Attribute table - mexico3 :: 0 / 32 feature(s) selected

ID	P_EMPL	HOGARES_90	P_RURAL90	POB2000	POB2010	GRANJAS
18	16.4	587131	60.54713	3472494	3819743	10638
19	16.4	587131	60.54713	3472494	3819743	10638
20	20.5	285319	50.3432	1727006	1899707	15027
21	11.1	594025	59.6093	3692070	4061277	11754
22	25.4	378587	20.86739	2097147	2306862	8730
23	35.9	529799	22.60998	2808154	3088969	17708
24	37.7	404691	13.94379	2268191	2495010	23603
25	17.2	422242	35.91595	2534662	2788128	12081
26	26.6	262164	42.60934	1551785	1706964	11716
27	21.5	238779	54.06202	1467771	1614548	12237
28	26	379336	44.83675	2303665	2534032	7199
29	40.2	642298	8.00581	3563546	3919901	12617
30	30.5	488508	18.93139	2587018	2845720	2505
31	21.2	1262509	43.77663	7162475	7878723	23772

Search bar: Buscar [ ] en [ ] Buscar

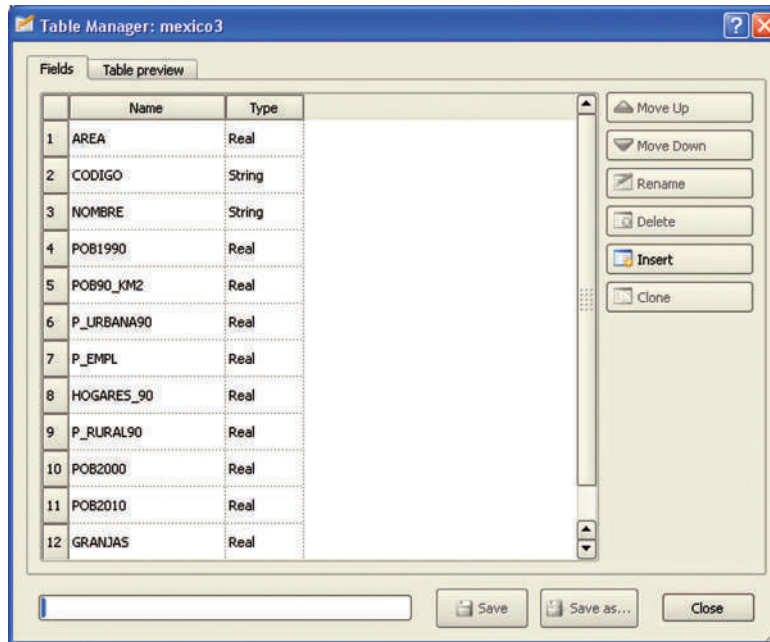
Mostrar sólo seleccionados  Buscar sólo en seleccionados  Distinguir mayúsculas

El sistema cuenta también con una calculadora para campos que nos permite rellenar campos de forma automática con un valor predefinido o con resultados provenientes de hacer cálculos con otros campos. Por ejemplo en la imagen se calcula la densidad poblacional (número de habitantes entre los kilómetros cuadrados del espacio que estos ocupan para un campo llamado Pec.



Para eliminar campos de una tabla se debe usar el *plug in* llamado *Table Manager*, sin embargo en versiones anteriores a la 1.7 de Quantum Gis cuando se eliminan campos de una capa para que los cambios sean permanentes hay que crear un nuevo *shapefile* usando *Save As...*

Table Manager (diferente de las opciones de Tabla de Atributos)



## Geoprocesamiento

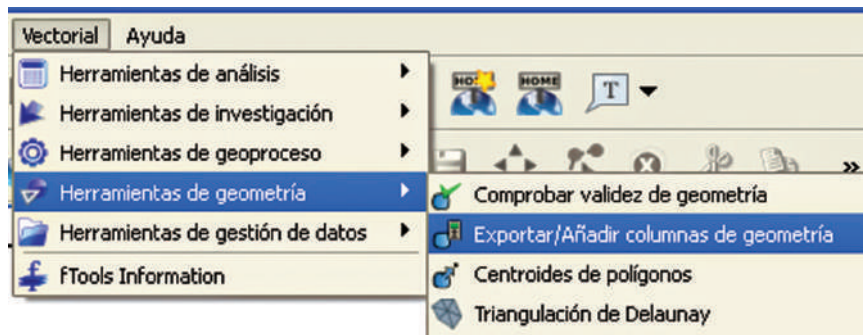
Permite combinar capas de diversas formas, basándose en la geografía de las características de las capas.

- **Dissolve –Disolver**
  - Agrupa los rasgos de la capa basándose en los valores de un atributo. De entidades separadas las integra en una misma entidad.
- **Merge –Concatena**
  - Concatena 2 o más capas en una sola.
- **Clip –Cortar**
  - Corta una capa basada en otra.
- **Intersect –Interceptar**
  - Encuentra las características que coinciden en 2 capas y crea una nueva donde se da la intersección.
- **Union-Unión**
  - Combina los polígonos de dos capas.

Por cada geoprocesamiento que realice observe los cambios visuales ocurridos en la capa así como los cambios en su tabla, como pueden ser un menor número de registros, registros de otras tablas, todo depende del geoprocesamiento que realice, sin embargo en sus primeras practicas es importante analizar siempre que sucede tanto visual como tubularmente con una capa.

## Cálculo de Áreas

Solamente si de manera previa nuestras capas tienen un sistema de coordenadas plano definido en algún archivo PRJ o QPJ y hemos configurado las unidades de la vista del mapa para a una proyección plana (UTM o cónica conforme de Lambert) podemos calcular el área de polígonos usando la siguiente opción.



Si intentamos calcular del área de poligonales sin proyectar (información en coordenadas geográficas y/o latitud longitud) obtendremos resultados incongruentes si no proyectamos antes la capa o hacemos una proyección al vuelo configurando las unidades de la vista del mapa.

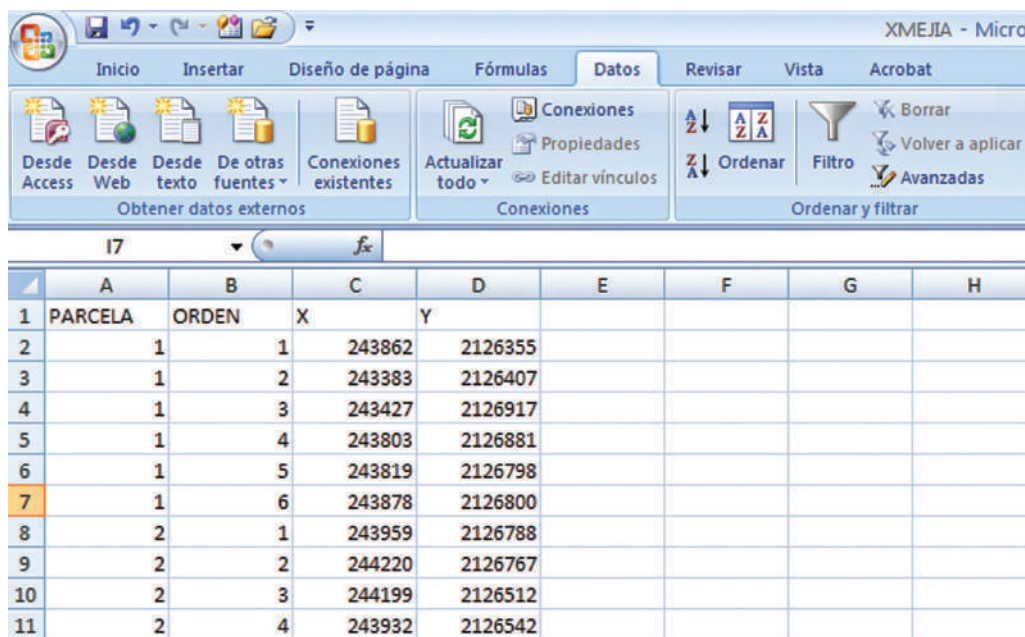
## Elaboración de un archivo *shapefile* a partir de un listado de coordenadas

Para poder elaborar un polígono en base a coordenadas se requieren cumplir algunos requisitos, como son, que los datos estén en coordenadas UTM ó en geográficas (Longitud, latitud) este ultimo específicamente en grados decimales y que estos a su vez tengan la referencia según el sistema de coordenadas de un plano cartesiano. Tomando en cuenta que el sistema wgs84 (comúnmente se menciona con este nombre directamente para referirse a coordenadas geográficas con datum wgs84) emplea el meridiano *Greenwich* como meridiano central. México se encuentra al oeste de dicho meridiano, por lo que al emplear grados decimales, sólo la longitud tiene valores negativos, por ser Oeste, la latitud es una cantidad positiva, por encontrarse al norte del Ecuador.

# Ejercicio 1: elaborar un *shapefile* a partir de coordenadas Utm

Se abre un editor de tablas en este caso el Excel de Microsoft (en este ejercicio se crea el archivo XMEJIA.CSV del cual se incluye ya una copia de cómo debe quedar incluido junto con este manual):

1. En la fila 1 en la primera columna (en la primera fila) se pone un **identificador (para este ejemplo Parcela)** que se usa para denotar que numero de punto se quiere vectorizar, para lo cual se podría cambiar el término "id" por parcela, polígono, punto o línea, según sea el caso.
  2. En la segunda columna (en la primera fila) creamos el campo **orden**, el cual nos ayuda identificar la secuencia en la que los puntos fueron levantados en campo, el no seguir la secuencia puede causar que haya cruces sobre el polígono final que deseamos realizar lo que hace que los cálculos de área resulten erróneos. De esta forma el programa unirá los puntos de un polígono en el orden correcto ya sea siguiendo la dirección de las manecillas de un reloj o al contrario (según se halla hecho el recorrido en campo).
- Nota:** También se puede emplear en lugar de orden, los términos de vértice, esquina, ángulo, quiebre etc. Según sea más entendible para el usuario.
3. En la tercera y cuarta columna(s) es indistinto colocar x, y ó y, x; ya que el programa reconoce estas columnas automáticamente por la letra.
  4. Copiar los datos para la columnas "X" y "Y" según se muestra en la Imagen 1 a continuación :

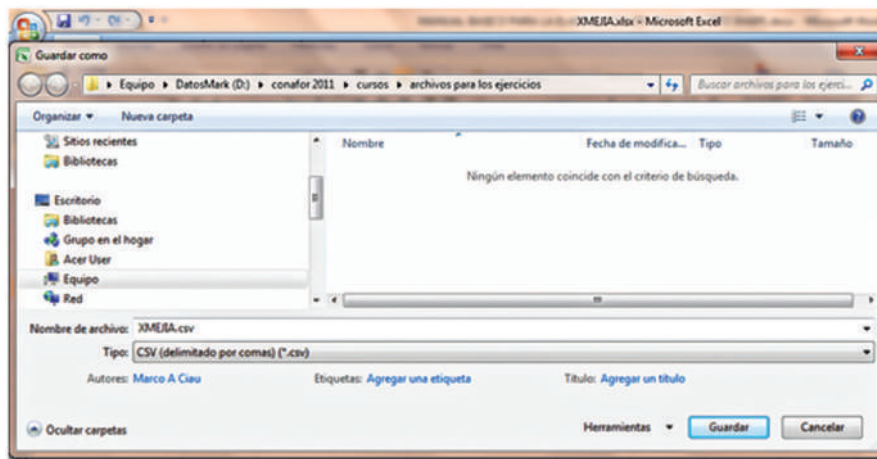


	A	B	C	D	E	F	G	H
1	PARCELA	ORDEN	X	Y				
2		1	1	243862	2126355			
3		1	2	243383	2126407			
4		1	3	243427	2126917			
5		1	4	243803	2126881			
6		1	5	243819	2126798			
7		1	6	243878	2126800			
8		2	1	243959	2126788			
9		2	2	244220	2126767			
10		2	3	244199	2126512			
11		2	4	243932	2126542			

En la tabla de la imagen 1 para este ejemplo se observa que tenemos los vértices (en coordenadas UTM) de dos correspondientes a las parcelas uno y dos. y los datos están ordenados.

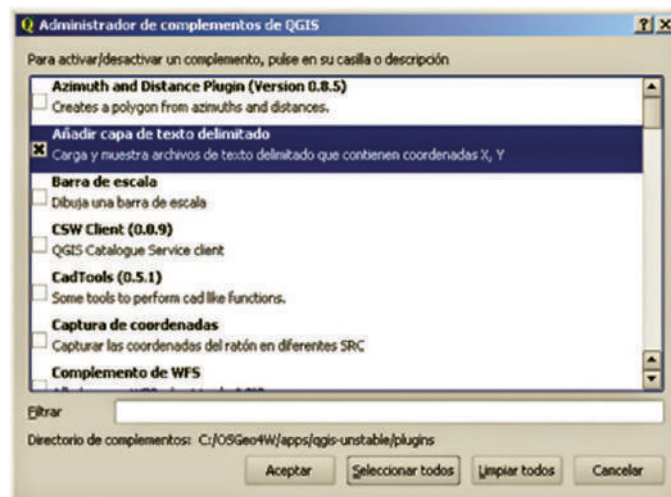
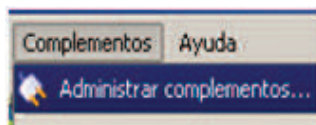
**NOTA:** para esta operación evite combinar celdas, poner bordes y usar colores u formatos de celda distintos a lo que almacena cada celda. Asegúrese que los números deben tener el tipo de celda como número y con los decimales que se requieran (se recomiendan al menos 3).


El archivo se guarda como texto separado por comas en formato .csv tal como aparece en la imagen, al emplear este formato sólo se guardará la hoja en la cual estemos trabajando (en este caso de ejemplo se guardo con el nombre XMEJIA).

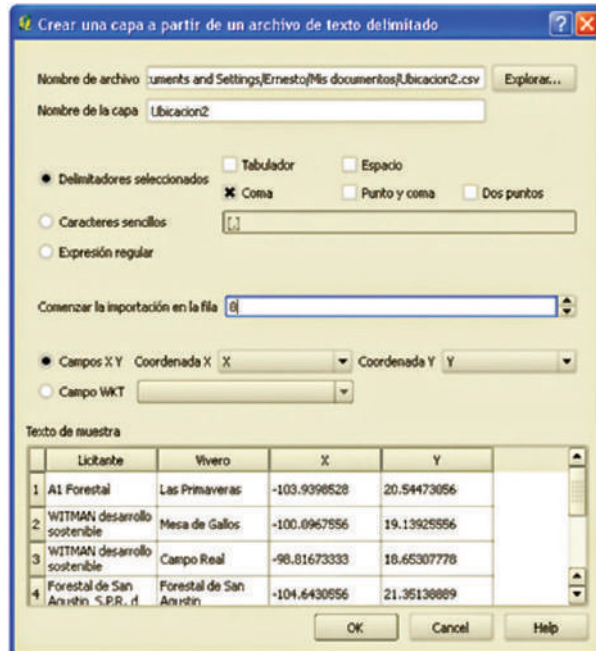


Salen dos avisos al primero se le da "OK" al segundo "SI".

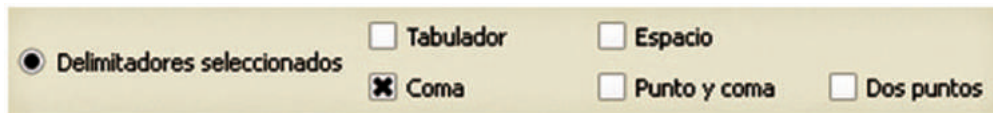
Ya en el programa QGIS debemos activar dentro del administrador de complementos la siguiente herramienta :



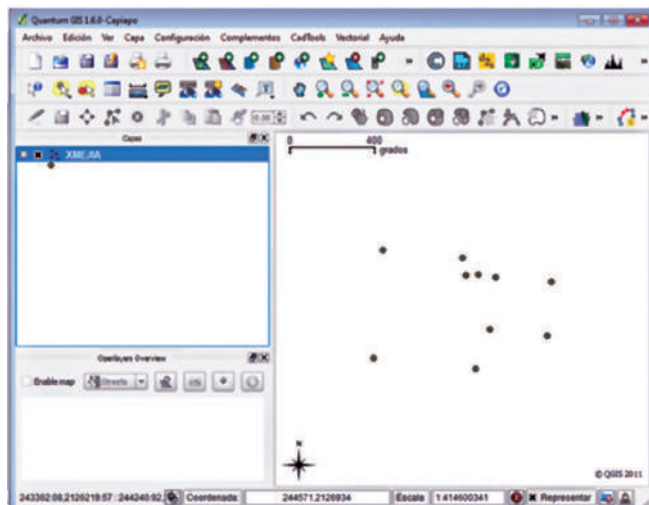
Después hacemos click en el icono 



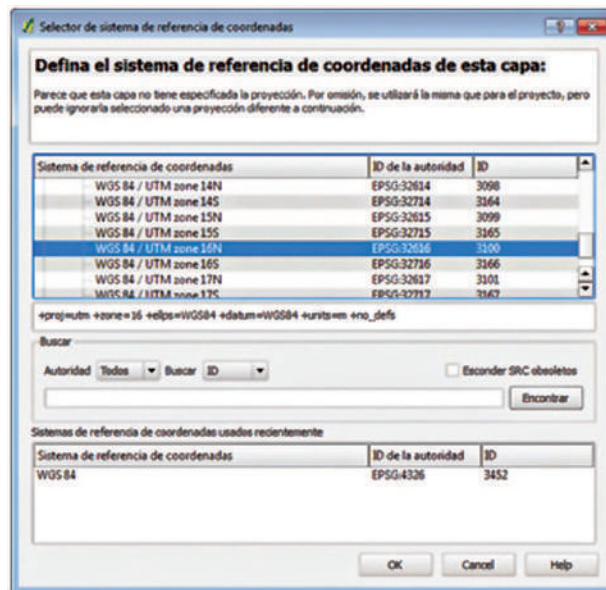
Posteriormente se elige el archivo con el cual se va a trabajar (el CSV que generamos previamente) con el botón Explorar. El programa reconoce la cadena delimitadora o en su caso se la especificamos configurando la ventana como se muestra en esta imagen:



Automáticamente se reconocerán las columnas Y y X, después presionamos OK y se visualizan los puntos en la vista del mapa.



El siguiente paso consiste en indicarle al sistema que los puntos tienen un sistema coordinado UTM y que se encuentran dentro de la zona 16 (para este ejemplo). Lo anterior dando un click al botón derecho del *mouse* cuando este sobre el nombre de nuestro archivo que en este caso se llama xmejia. Se despliega un menú y seleccionamos propiedades, posteriormente en la pestaña General y hacemos click izquierdo al botón que dice especificar SRC (sistema de referencia de coordenadas) en el listado hay 2 grupos el de sistema de coordenadas geográficas y las proyectadas. Seleccionamos las proyectadas y elegimos UTM wgs84 y que estén en la zona 16 norte.

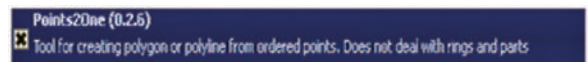


### Presionamos ok y ok en cada ventana

Posteriormente debemos habilitar otro complemento el llamado (si no lo tiene haga su instalación y si es necesario habilítelo como se indica) Points2One (puntos a uno).



Posteriormente presionamos el icono para habilitar la extensión que nos permite convertir los puntos a polígono.



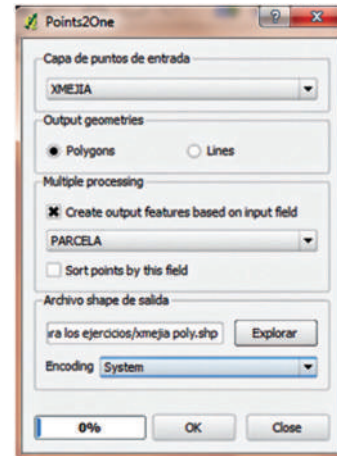
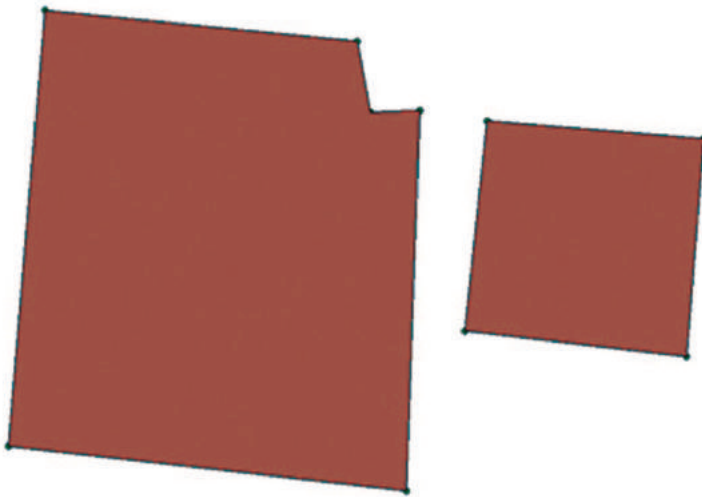
Y en este caso lo configuramos tal y como se muestra en la siguiente imagen. Con esta configuración le estamos indicando al programa que existen varias parcelas y queremos que nos genere los polígonos de acuerdo al número de parcela al que corresponden. En este apartado también debemos indicarle al sistema donde guardaremos el nuevo archivo que contendrá los polígonos haciendo click en el botón Explorar.





Después el sistema nos muestra un aviso que nos pregunta si deseamos agregar el shape generado al TOC (tabla de contenidos), hacemos click a OK y listo. Una vez terminado el shape la ventana anterior no se cierra así que hay que presionar "cancel".

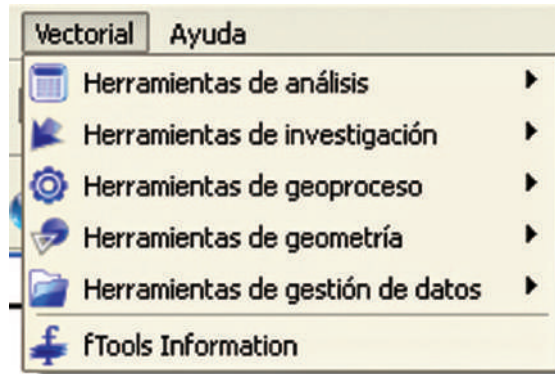
Los polígonos se deben de ver así:



Una vez creado el *shapefile* con la información de la ubicación geográfica, podemos hacer un cambio de sistema de coordenadas o dejarlo sin proyectar es decir en coordenadas geográficas (latlong). Esto con la herramienta, Exportar a una nueva proyección, para ello debemos habilitar primero dentro del manejador de complementos:



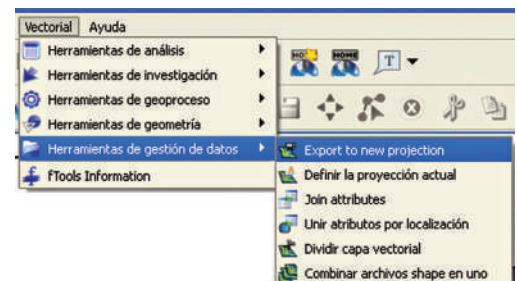
Lo anterior habilita una serie de herramientas útiles (menú **Vector**) para el procesamiento vectorial como la herramienta Exportar a una nueva proyección:



En el cuadro de configuración de la herramienta dice **capa vectorial de entrada** allí seleccionamos el *shapefile* (este debe estar cargado previamente al TOC o panel Capas) del cual tenemos interés en transformar. Una vez hecho esto, automáticamente en el sistema de referencia espacial de entrada se cargara la información del prj y pqj en dado caso que no sea así significa que el archivo está dañado o que no tiene una proyección definida lo cual se puede hacer con otra herramienta llamada **definir proyección actual**. **Cabe mencionar que en ocasiones luego de haber usado la herramienta. Definir Proyección Actual hay que cerrar el programa borrar los archivos PRJ y PQJ desde el explorar de Windows y abrir de nueva cuenta el Quantum Gis a fin que reconozca el SRC asignado para el momento de usar la herramienta Exportar a una nueva proyección.**

En el apartado que dice **Usar sistema de referencia espacial de salida**, presionamos seleccionar y se abrirá otro cuadro de dialogo

Allí seleccionamos en el menú Sistema de **coordenadas geográficas** y luego wgs84 y después definimos el nombre de nuestro nuevo archivo y listo nos creara otro *shapefile* con un sistema de coordenadas geográficas (LatLong).






Finalmente el sistema preguntará ¿Quiere añadir la nueva capa al panel Capas? y se le da click en sí. Y luego *Close*.

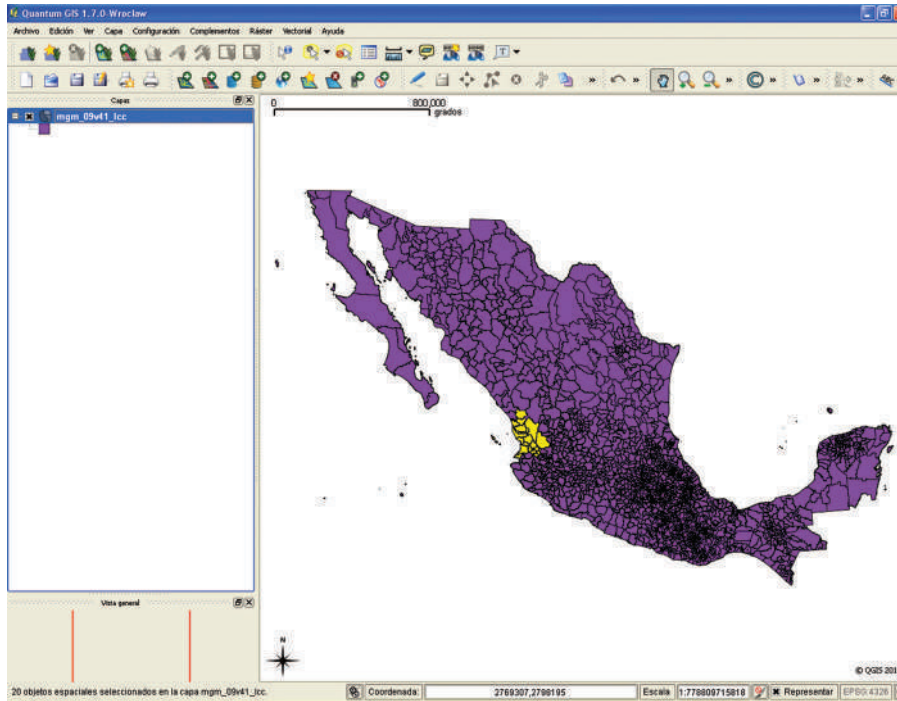
Es importante recordar que aunque ambas capas estén en la misma TOC no será posible verlas al mismo tiempo ya que estas tendrán un sistema coordinado diferente (una en UTM y la otra en coordenadas geográficas) a menos claro que configure la vista del mapa (en el menú configuración/propiedades del proyecto) a alguno de los dos sistemas para que el *software* realice la proyección al vuelo para la capa que se requiera.

## Ejercicio 2: mapa de uso de suelo del municipio de bahía de banderas


**Objetivo:** El participante pondrá en práctica las herramientas básicas de la aplicación Quantum Gis (Qgis) que le permitan generar un mapa temático de uso de suelo y vegetación del municipio de Bahía de Banderas en Nayarit.

1. Ingrese a QGIS, desde INICIO/PROGRAMAS/QGIS WORCLAW:
2. Asignar proyección a la vista:
  - a. Selecciona el menú CONFIGURACIÓN/SRC PERSONALIZADO.
  - b. En el nombre escriba CCLINEGIITRF92.
  - c. En parámetros copie y pegue el siguiente texto:  
  
d. +proj=lcc +lat\_1=17.5 +lat\_2=29.5 +lat\_0=12 +lon\_0=-102  
+x\_0=2500000 +y\_0=0 +ellps=GRS80 +units=m +no\_defs.
  - e. Haga click en el icono Guardar. 
  - f. Selecciona el menú CONFIGURACIÓN/PROPIEDADES DEL PROYECTO.  
  
g. En la pestaña Sistema de referencia de coordenadas (SRC) localice dentro de los sistemas de coordenadas definidos por el usuario el llamado CCLINEGIITRF92 y haga click en *apply* y luego en OK.
3. Añadir la capa de marco geoestadístico municipal a la vista.
  - a. Pulsa el botón añadir capa de la barra de herramientas. 
  - b. En la ventana emergente pulsa el botón explorar abre el archivo mgm\_09v41\_lcc ubicado en \Qgis\Datos\MGM.
  - c. Pulsa el botón Abrir (*Open*).

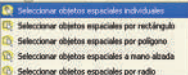
4. Crear la capa de municipios del estado de Nayarit.
  - a. Haga click derecho sobre la capa mgm\_09v41\_1cc.shp y seleccione abrir tabla de atributos.
  - b. En el apartado Buscar escriba el valor 18 y posterior a la etiqueta en, seleccione el campo CVE\_ENT.
  - c. Haga click en el icono  con esto se posicionaran en la tabla todos los registros encontrados en nuestra búsqueda.



Cierre la tabla, podrá ver que en el mapa se seleccionaron también los polígonos correspondientes a la búsqueda.

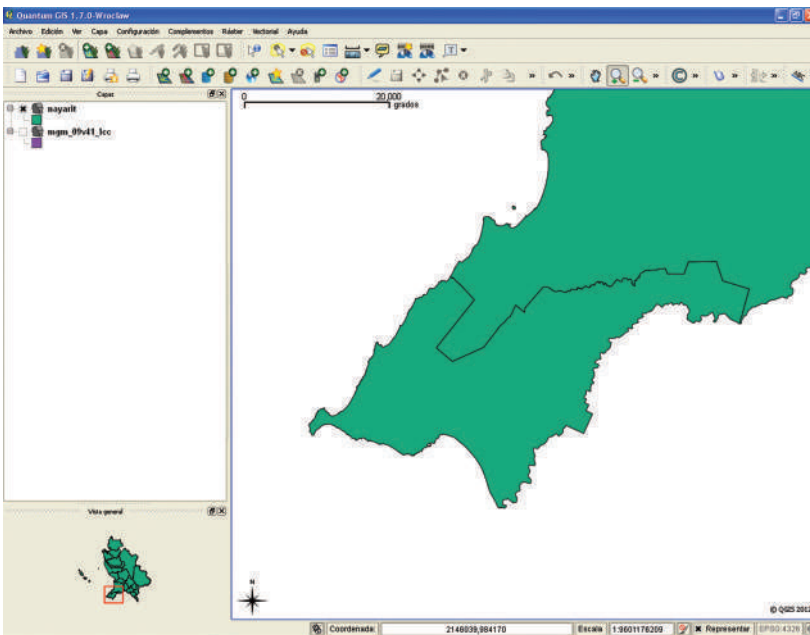
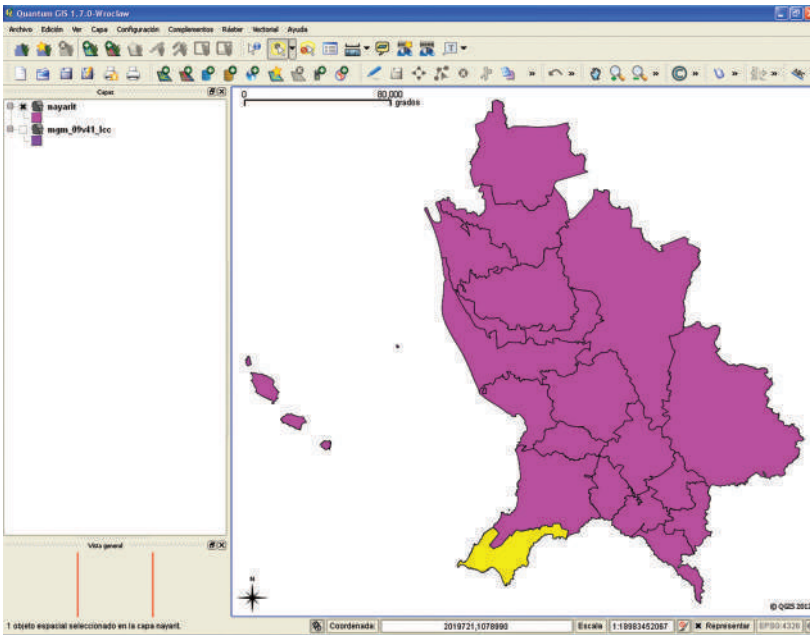
- d. De click derecho sobre la capa mgm\_09v41\_1cc.shp y seleccione Guardar selección como...
- e. Guarde el archivo en la carpeta \Qgis\Taller\Resultados con el nombre mgm\_18 (deje el resto de datos como están).
- f. Cargue la capa recientemente creada  posterior a esto use el botón explorar para localizar la capa.
- g. Coloca el indicador del mouse sobre la capa mgm\_09v41\_1cc.shp y pulsa el botón derecho del mouse selecciona la opción Eliminar.
- h. Pulsa la herramienta zoom completo.

5. Crear la capa municipio de bahía de banderas.

a. Selecciona la herramienta  y selecciona el polígono del municipio de bahía de banderas (en amarillo en la imagen a la derecha).

b. En la barra de menú selecciona la opción *Capa/Guardar selección como archivo vectorial...*, guardar el archivo en la carpeta `\Qgis\Resultados\` con el nombre `mgm_18020` deje el resto de los parámetros como están y añada esta nueva capa a la vista.

c. Pulsa la herramienta zoom completo. 



6. Configurar localizador.

a. Seleccionar la opción del menú *Ver/Paneles/Vista General*.

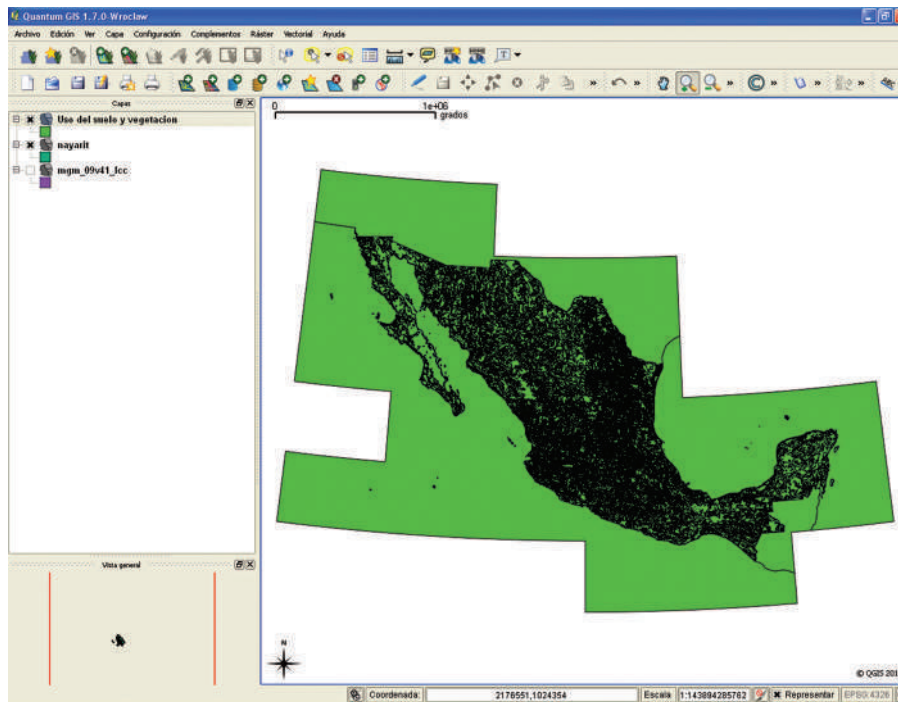
b. Haga click derecho sobre la capa `mgm_18` y seleccione *mostrar en la vista general*.

c. Haga doble click sobre la capa `mgm_18` y seleccione la pestaña *estilo* y presione el botón *Cambiar*.

d. Seleccionar el color deseado y pulsar el botón *OK*. Para reflejar el cambio de color en la vista general deberá desactivar esta opción y activarla nuevamente para que Qgis actualice esta vista general.

7. Añadir la capa de uso de suelo y vegetación.

a. Pulsa el icono añadir capa  de la barra de herramientas.

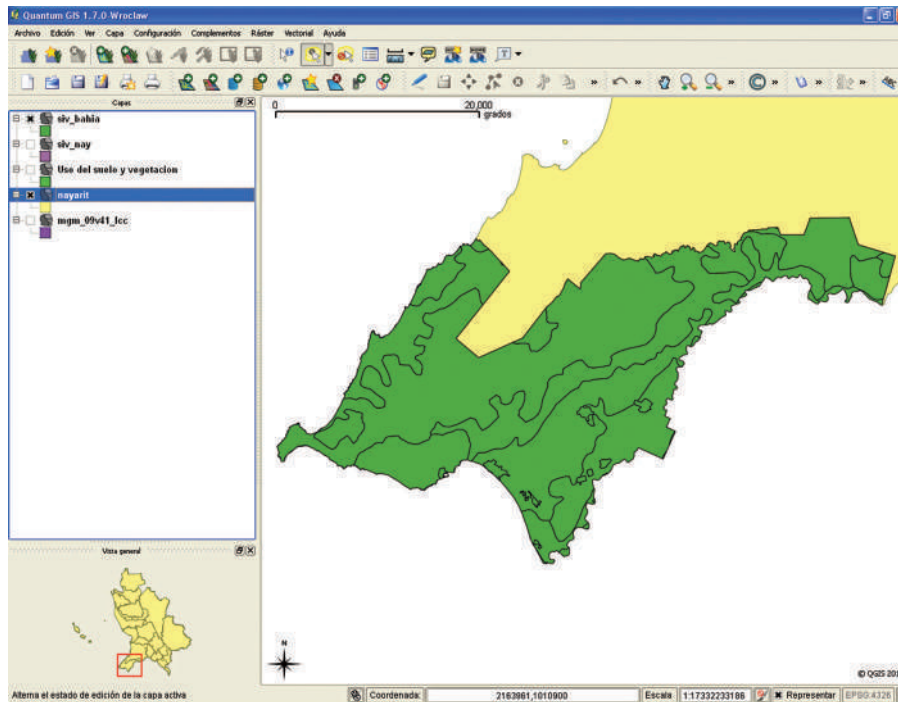


b. En la ventana emergente, pulsa el botón explorar y agrega el archivo Uso del suelo y vegetación.shp ubicado `\QGis\Datos\Uso de suelo y vegetación`.

c. Haga doble click sobre ésta y dentro de la pestaña general pulse el botón Crear índice espacial (esto agiliza un poco el redibujado) y de click en OK (en el de la ventana emergente y el de la ventana actual).

d. Pulsa la herramienta zoom completo. 

8. Recortar capa de uso de suelo y vegetación al área del municipio de Bahía de Banderas.
  - a. Del menú Vector (se debe tener previamente habilitada la herramienta Ftools).
  - b. Dentro de las herramientas de Geoproceso, localice y haga click en la opción Cortar.
  - c. Seleccionar como capa de entrada Uso del suelo y vegetación.shp, como capa de corte mgm\_18020.shp, pulsar



en el botón Explorar y guardar como uso\_SV en la carpeta \QGis\Taller\Resultados\, pulsar el botón sabe, en la anterior hacer click en OK y esperar a que termine el Geoproceso y cuando nos pregunte si deseamos añadir la nueva capa al panel de capas responder Yes y cerrar la ventana Cortar.


d. Coloca el indicador del sobre la capa Uso del suelo y vegetación.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.

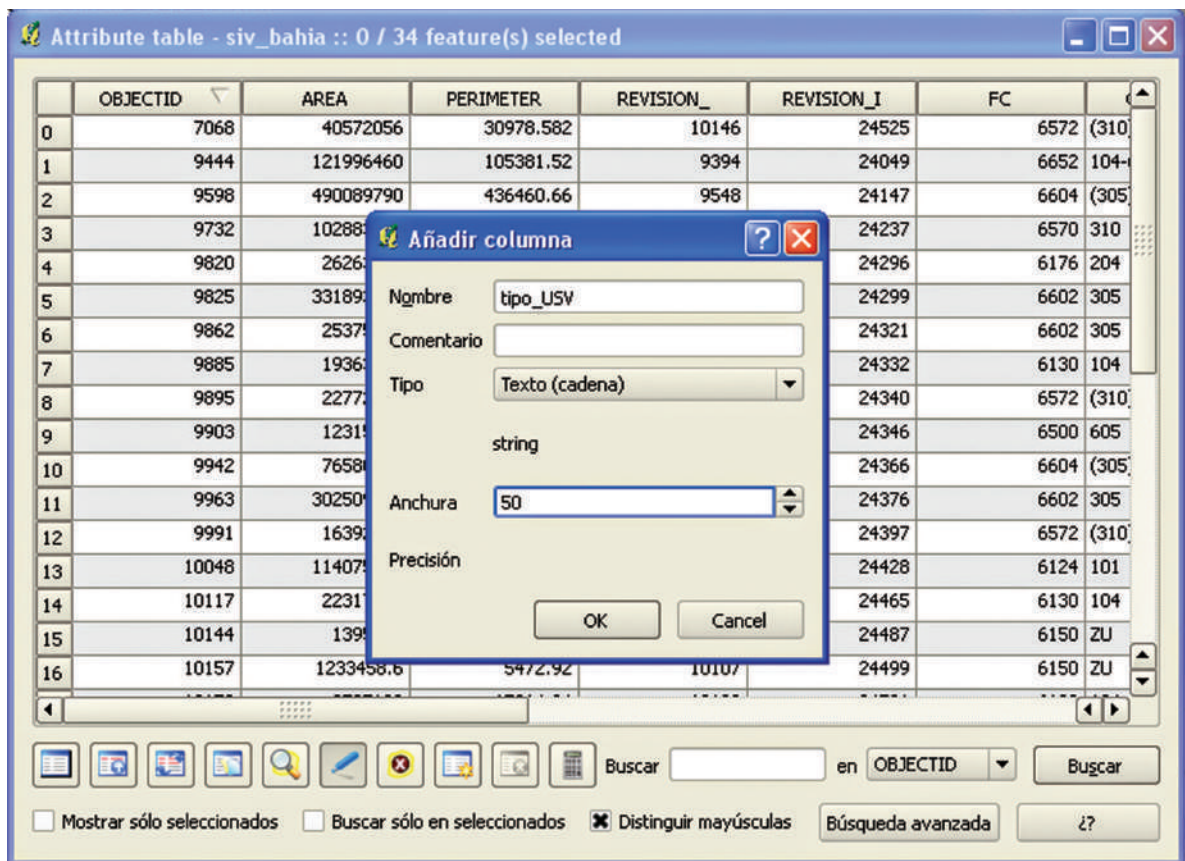
e. Pulsa la herramienta zoom completo. 

9. Generar campo de clasificación para simbolizar uso de suelo.

a. Coloca el indicador del mouse sobre la capa uso\_SV.shp y pulsa el botón derecho del mouse y selecciona la Conmutar edición, el icono de la capa cambia por un símbolo de lápiz.

b. Pulsa el icono de la herramienta Abrir tabla de atributos teniendo seleccionada uso\_SV.shp. 

c. Pulsar en el botón nuevo campo y asignar al Nombre de campo tipo\_USV, Tipo texto  (cadena), con una anchura de 50 y pulsar OK, el campo nuevo quedara al final de la tabla.

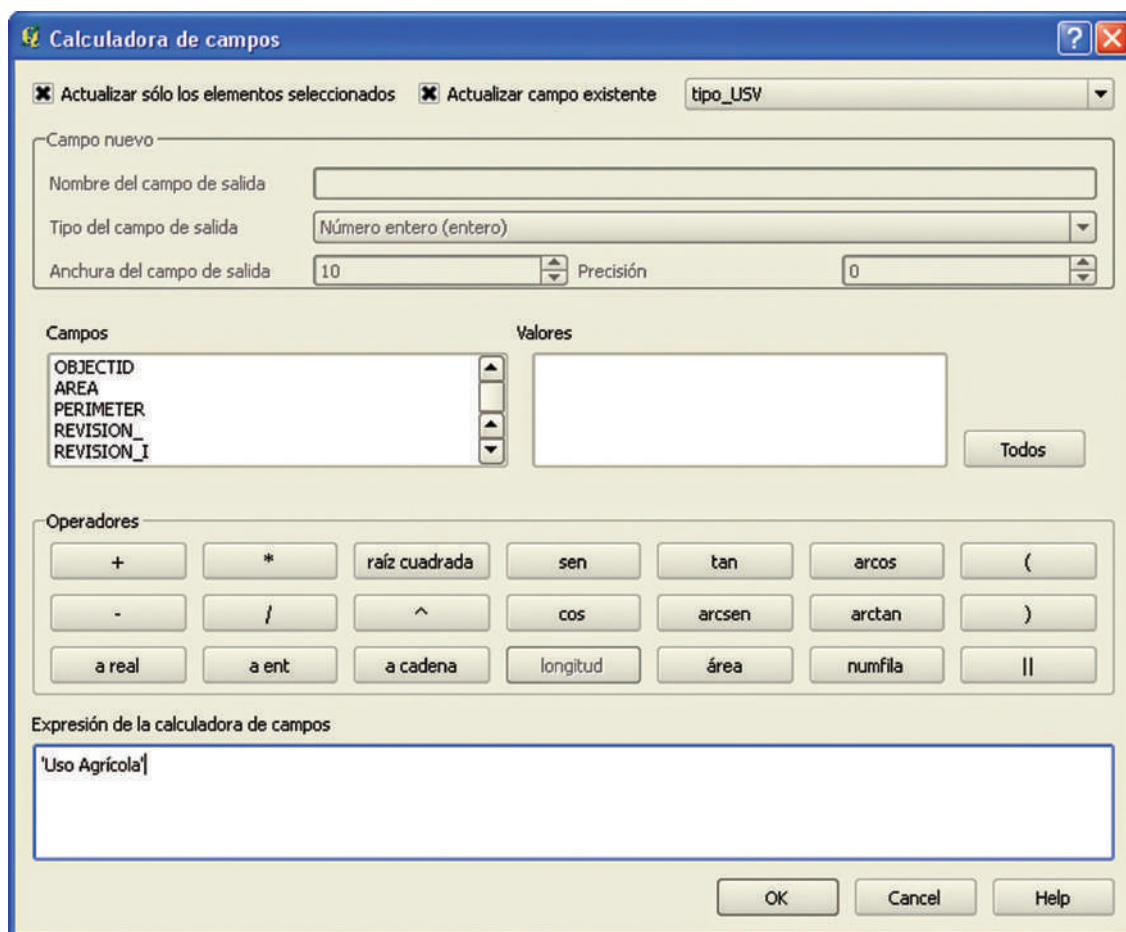



d. Selecciona la herramienta Búsqueda Avanzada y realiza la siguiente consulta:

ENTIDAD = 'AREA AGRICOLA' OR ENTIDAD = 'AREA AGRICOLA-SELVA'

Pulsa en el botón Probar para verificar y luego haga click en OK.





e. Pulsa sobre la tabla de atributos en la columna tipo\_USV y selecciona la herramienta Calculadora de Campos  (a la izquierda de la palabra buscar).

f. Dentro de esta ventana deje seleccionados con una X donde se señala: Actualizar solo los elementos seleccionados y Actualizar el campo existente, para este último seleccione tipo\_usv.

g. En el área expresión para la calculadora de campos escribe 'Uso Agrícola'.

h. Repite el paso d al g pero para los demás elementos.

ÁREA URBANA = Uso Urbano

BOSQUE = Bosque

CUERPO DE AGUA = Cuerpos de Agua

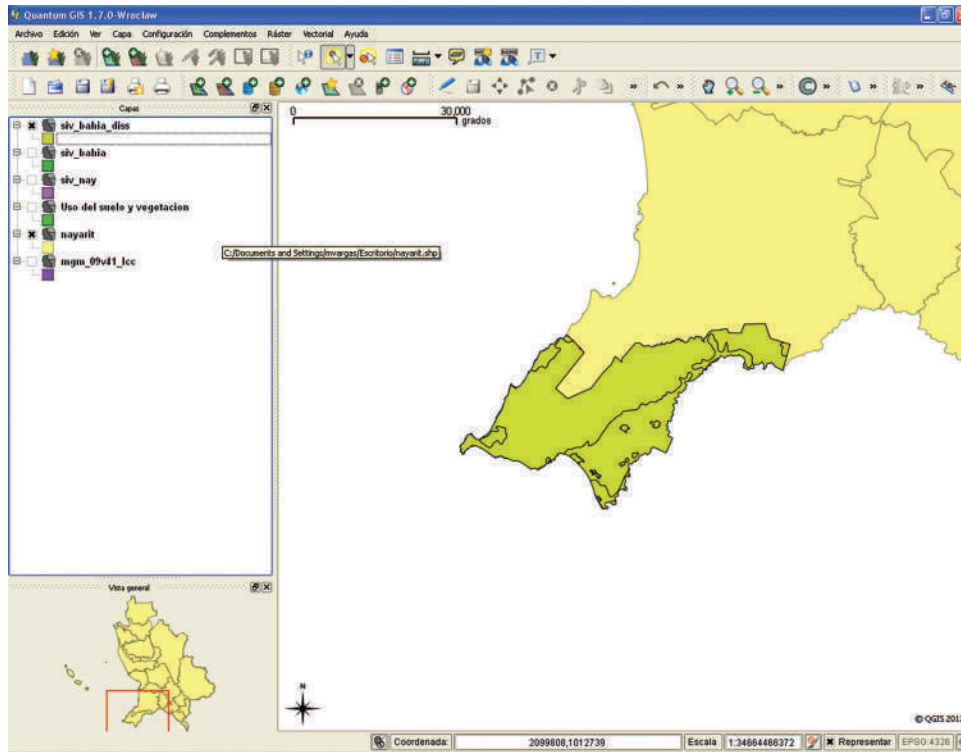
SELVA = Selva

OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN = Otros

PASTIZAL = Pastizal

i. Terminar Edición, guarde los cambios y haga click en para deseleccionar todos los elementos. 

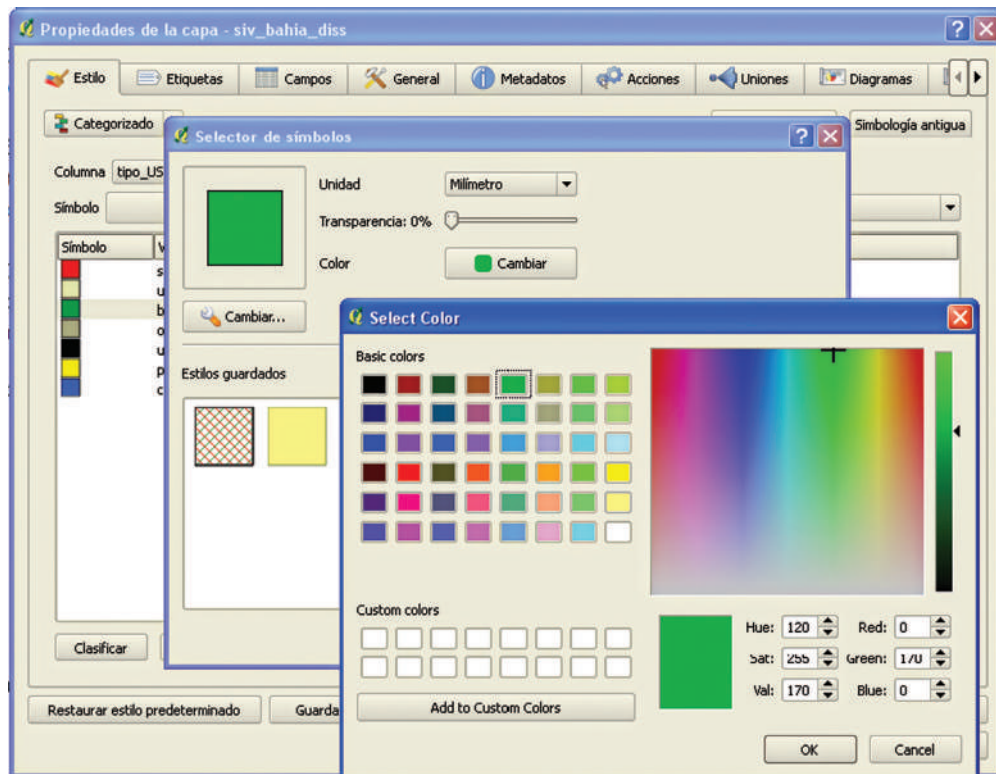
10. Fusionar los polígonos que compartan un mismo tipo de uso de suelo y vegetación.



- a. Del menú Vector (se debe tener previamente habilitada la herramienta Ftools).
- b. Dentro de las herramientas de Geoproceso, localice y haga click en la opción Disolver.
- c. Seleccionar como capa de entrada uso\_SV.shp, y como campo para disolver tipo\_USV, pulsar en el botón Explorar y guardar como uso\_SV\_D en la carpeta \OGis\Taller\Resultados, pulsar el botón aceptar y cuando termine el Geoproceso añada el resultado a la vista
- d. Haga click en cerrar la herramienta Disolver.
- e. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa uso\_SV.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar.

11. Clasificación simbología de uso de suelo.

a. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa uso\_SV\_D.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona propiedades.



b. Seleccionar la pestaña Estilo, Abrir el árbol Categorías y seleccionar Categorizado, en la Columna de clasificación, selecciona el campo tipo\_USV, pulsa en el botón Clasificar.

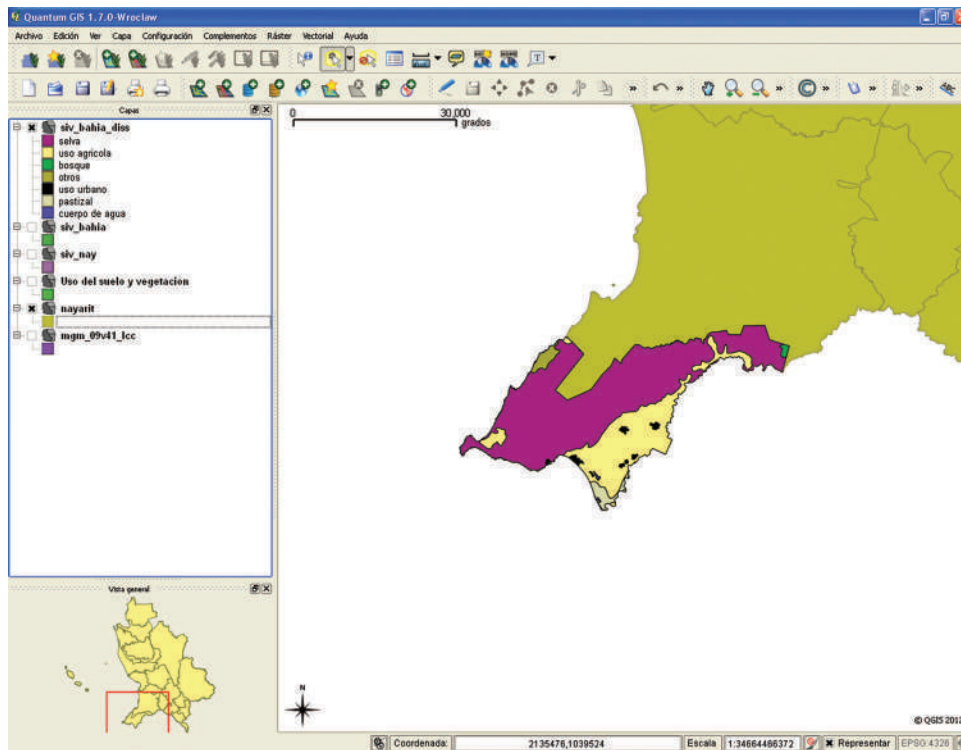
c. Cambia los colores para cada categoría a tu elección haciendo doble click sobre cada color y luego seleccionando un color usando el botón Cambiar.

d. Pulsa *apply* y luego OK.

12. Añadir la capa de Localidades Urbanas y recortar localidades del área de interés.

a. Pulsa el botón  añadir capa de la barra de herramientas.

b. En la ventana emergente, pulsa el botón explorar y agrega el archivo loc\_urb\_09v41\_1cc.shp ubicado \Qgis\  
Datos\MGM.



c. Pulsa el botón Abrir.

d. Usa de nuevo la herramienta Cortar.

e. Seleccionar como capa de entrada loc\_urb\_09v41\_1cc.shp, como capa de salida mgm\_18020.shp, pulsar en el botón Abrir y guardar como loc\_urb\_1820.shp en la carpeta \QGis\  
Taller\  
Resultados\  
, pulsar el botón aceptar y cuando termine el Geoproceso cierre la herramienta Cortar.

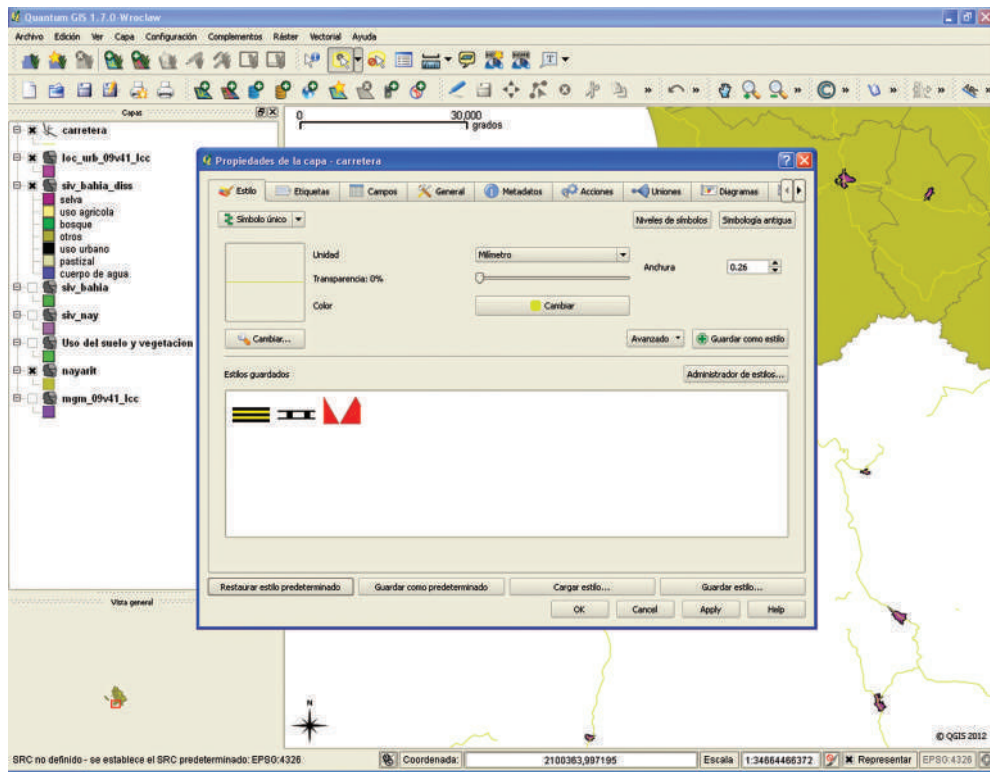
f. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa Uso del suelo y loc\_urb\_09v41\_1cc.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.

g. Asígnale el color de simbología igual al de Uso urbano de la capa uso\_USV.shp

13. Añadir la capa de vías de transportación y recortar al área de interés.

a. Pulsa el botón añadir capa de la barra de herramientas.

b. En la ventana emergente, pulsa el botón añadir y agrega el archivo carretera.shp ubicado \QGis\Datos\Infraestructura.



c. Pulsa el botón aceptar.

d. Usa de nuevo la herramienta Cortar.

e. Seleccionar como capa de entrada carretera.shp, como capa de salida mgn\_18020.shp, pulsar en el botón Abrir y guardar como carretera\_1820.shp en la carpeta \QGis\Taller\Resultados, pulsar el botón aceptar y cierre la herramienta cuando esta concluya el proceso.

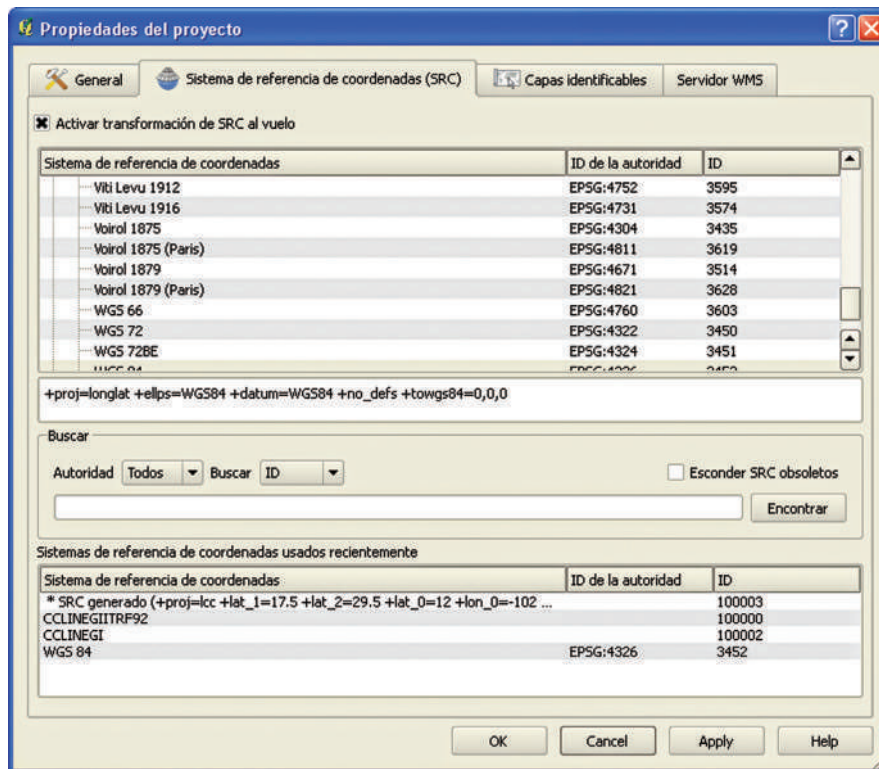
f. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa carreteras.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.

g. Asígnale el color de simbología carreteras\_1820.shp

14. Selecciona la opción guardar proyecto en la ruta QGIS\Taller\Resultados y asígnale el nombre Mapa Uso de Suelo.

Proyección al vuelo

15. Antes de realizar un mapa de impresión, si deseamos que la retícula tenga coordenadas geográficas debemos configurar al menos que la configuración de nuestro proyecto use ese sistema.




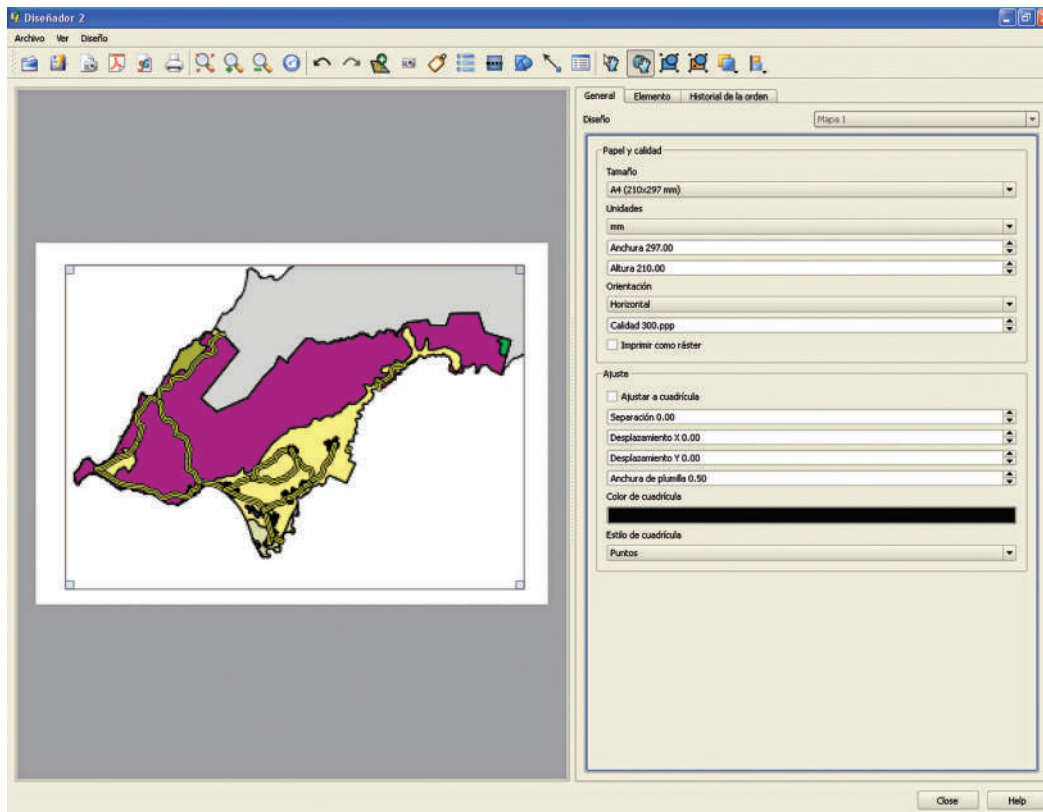
16. Haga click en el menú Configuración y dentro de este en Propiedades del proyecto.

17. En la pestaña Sistema de Coordenadas (SRC) Active Transformación SRC al vuelo y dentro del apartado Sistema de Referencia de Coordenadas en Sistema de Coordenadas Geograficas seleccione WGS84


18. Haga click en aplicar y luego en aceptar.

19. Pula la herramienta nuevo diseñador de impresión y maximice la ventana resultante. 

20. En la ventana diseñador haga click en insertar vista  y dibuje un rectángulo sobre el recuadro grande del mapa, Aparecerá dentro de este el mapa sobre el cual hemos estado trabajando.



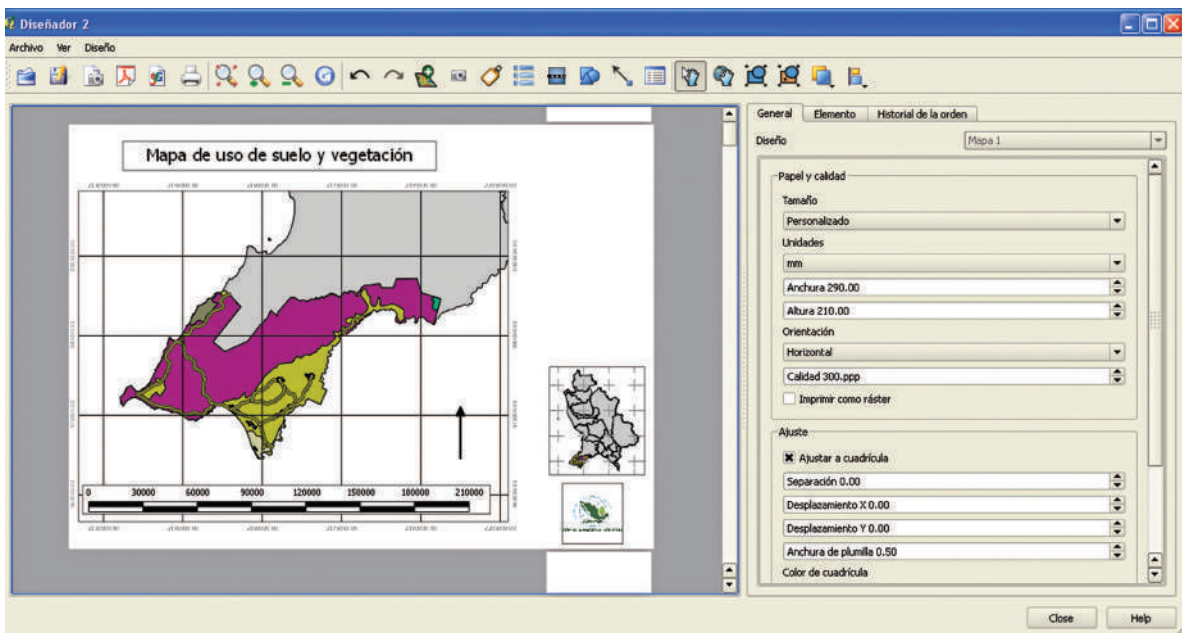
- Dentro de la pestaña Elemento asignar escala definida por el usuario. (350,000)
- Haga click en el apartado Rejilla, Marque la caja mostrar cuadrícula.
- Marque también la casilla Dibujar anotación.
- Escriba intervalos para X y Y de 0.1, para el color de línea seleccione un gris claro.
- En Distancia al marco del mapa establezca un valor de 2 y también un valor de 2 para Precisión de las Coordenadas

21. Generalmente se añade una leyenda para mostrar que símbolos son aplicados a las capas en su vista. Para hacer esto, usamos la herramienta de Añadir Leyenda  y hacemos click al lado derecho del mapa.

22. Una vez es dibujada la leyenda, podemos afinar su diseño trabajando con sus elementos individualmente.


23. Al seleccionar la leyenda haciendo click en esta la pestaña Elemento nos muestra los elementos que la componen. Seleccione el elemento carretera\_1820 haciendo click sencillo y pulse el botón Editar cambiando el nombre a Carreteras principales y haga click en aceptar. De igual manera cambie:

- loc\_urb\_1820 por Localidades urbanas
- uso\_SV\_D por Uso de suelo y vegetación
- mgm18 por Marco geoestadístico.





24. Elimine mgm18020 seleccionándolo y haciendo click en el botón con la letra X.

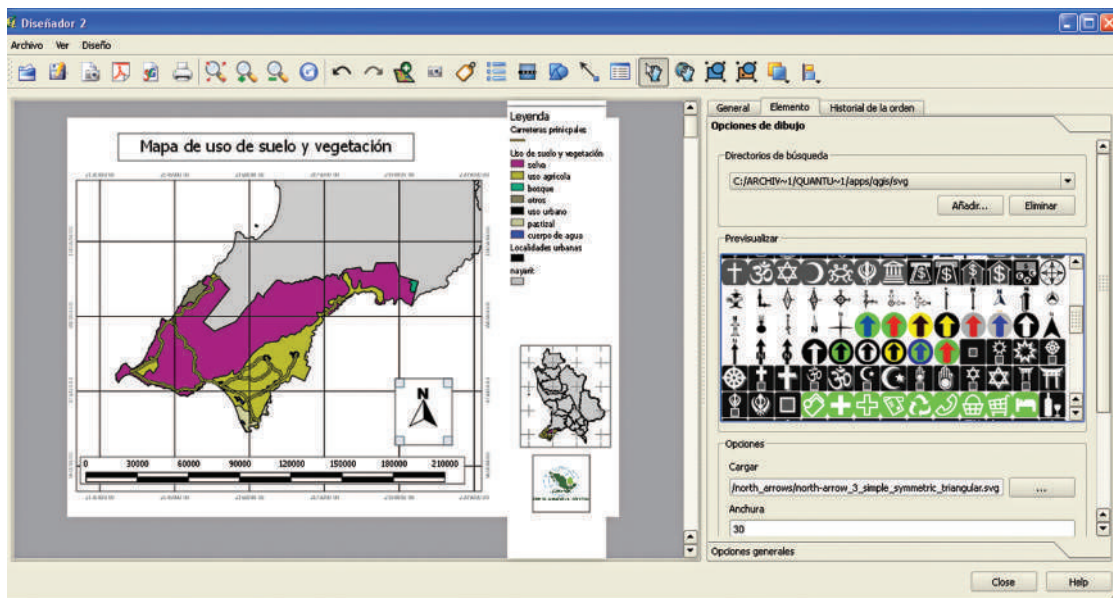
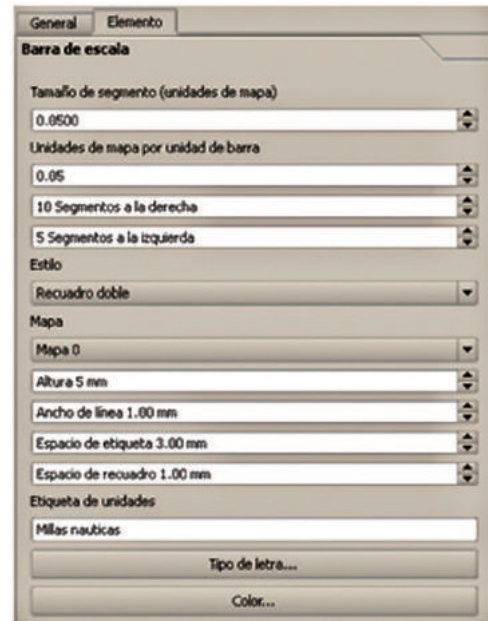




25. Un elemento común del mapa es la Escala, asociada a una vista. Podemos añadir la escala de mapa pulsando sobre la herramienta de Escala  y haciendo click sobre el mapa en la parte inferior.

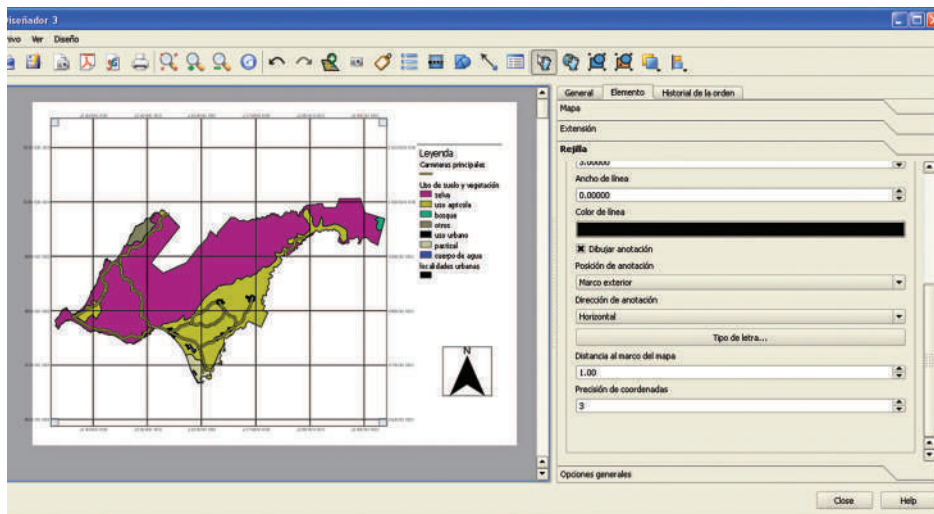
En el apartado Elemento nos dejará escoger algunas propiedades para la visualización de escala, configure como se muestra en la imagen de la derecha.

26. En la parte inferior donde dice Opciones Generales (son para este elemento en particular) deseleccione Mostrar Marco.

27. Otro elemento es Insertar Flecha de Norte, que puede ser añadido de la misma forma usando . Hacemos click en cualquier área del mapa, posteriormente podremos buscar entre los símbolos de QGIS para seleccionar esta flecha de norte.  Elimine en sus opciones generales el marco que la rodea. Deje el resto de parámetros por default.



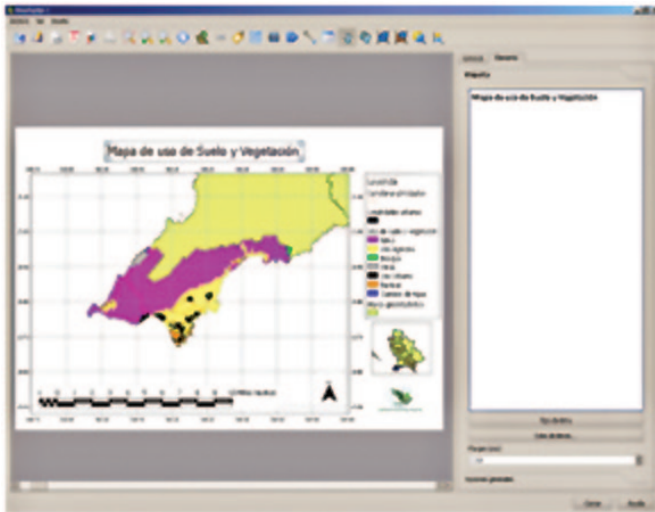
28. También podemos insertar una vista general (un mapa de localización) de la zona visualizada. Este *software* no permite la interacción de múltiples vistas, por lo que para insertar otra más, deberá bloquearse la vista del mapa ya creado. Para esto, con el ícono “Seleccionar/Mover elemento”  seleccionar la vista del mapa o grilla. Aparecerán las opciones de ésta en la tabla de contenidos. En la pestaña (a la derecha) “Elemento” activar la opción “Bloquear capas para el elemento del mapa”. Esta opción impedirá que se modifique el diseño del gráfico cuando añadamos más vistas a la composición cartográfica. (NOTA: hacer click con el botón derecho sobre algún elemento que esté seleccionado, bloqueará la opción de mover elemento; aparecerá un candado azul en la parte superior izquierda, indicando el estatus.  Para volver a activar la movilidad sobre el elemento, será necesario volver a hacer click sobre el mismo).




29. Una vez bloqueada la vista, volver a la ventana principal de Qgis y dejar activas las capas *mgm\_18020* y *mgm18*. Volver al Diseñador de mapa.

30. Seleccionar la herramienta  nuevamente, dibujar un rectángulo más pequeño abajo del mapa principal.


31. A este mismo dele una escala de 7,000,000 (pestaña elemento sub apartado Mapa).



32. Además podemos añadir al mapa elementos gráficos como texto, rectángulos, líneas, etc. usando las correspondientes herramientas. También se pueden insertar archivos de tipo imagen.


33. Nuevamente use  y de click en cualquier parte en blanco cerca del mapa principal. En la pestaña Elemento, pulse el botón añadir para usar la ruta Qgis\Datos\Logo, selecciónela dentro del listado de rutas para símbolos y en el apartado de los símbolos en la parte inferior aparecerá el archivo Conafor.bmp.

34. Remueva el marco de esta imagen (en el sub apartado: opciones generales dentro de la pestaña elemento).

35. Añada el título del mapa usando  y haciendo click en la parte en blanco arriba del marco de mapa principal. Escriba Mapa de uso de Suelo y Vegetación, use un tamaño de letra 20 y remueva el marco.

36. Finalmente trate de dar una distribución a los elementos del mapa como se muestra a continuación.

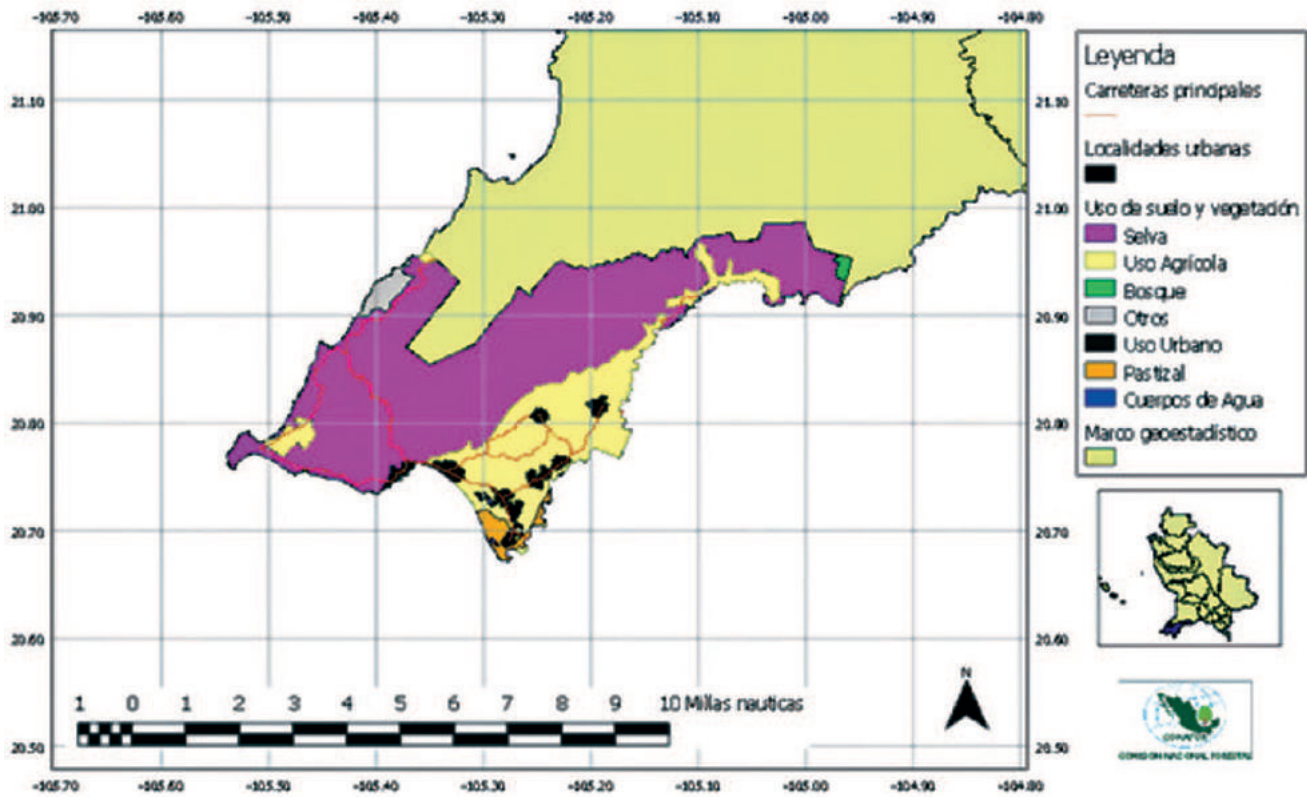
37. Publicar e imprimir

El mapa puede ser exportado a PDF usando la opción bajo el menú Archivo,  guarde el PDF en Qgis\Taller\Resultados\USUEV\_18020.pdf

38. Guarde el Diseño del Mapa con el botón 

39. Podemos también imprimir desde el menú Mapa/Imprimir (para ello se debe configurar la impresora/plotter).

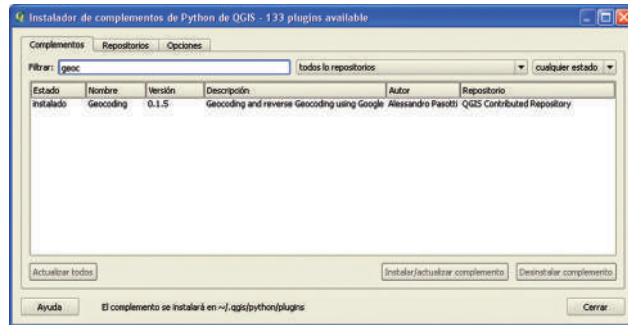
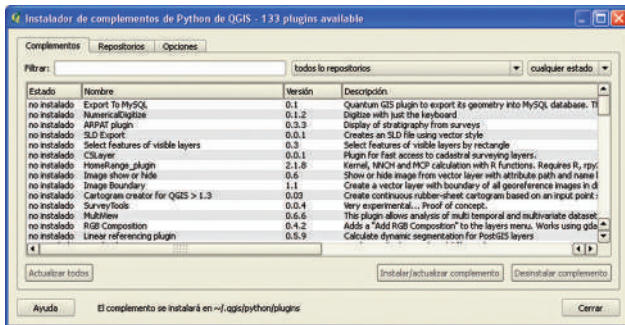
## Mapa de uso de Suelo y Vegetación



# Ejercicio 3: Utilización de Openlayers

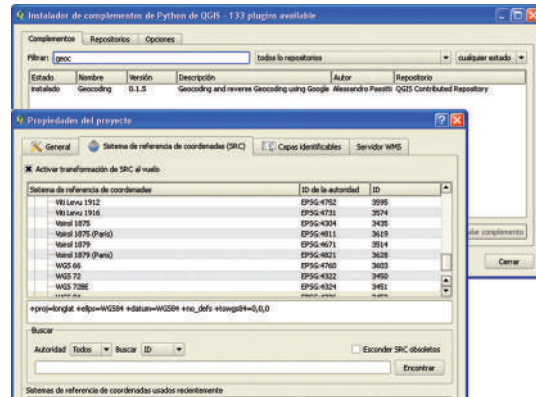
Abra Quantum Gis.

Con el fin de preparar el uso de Open Layers vaya al menú Complementos y seleccione Obtener complementos de Python. En la pestaña Complementos busque e instale *Geocoding* y *OpenLayersPlugin*.

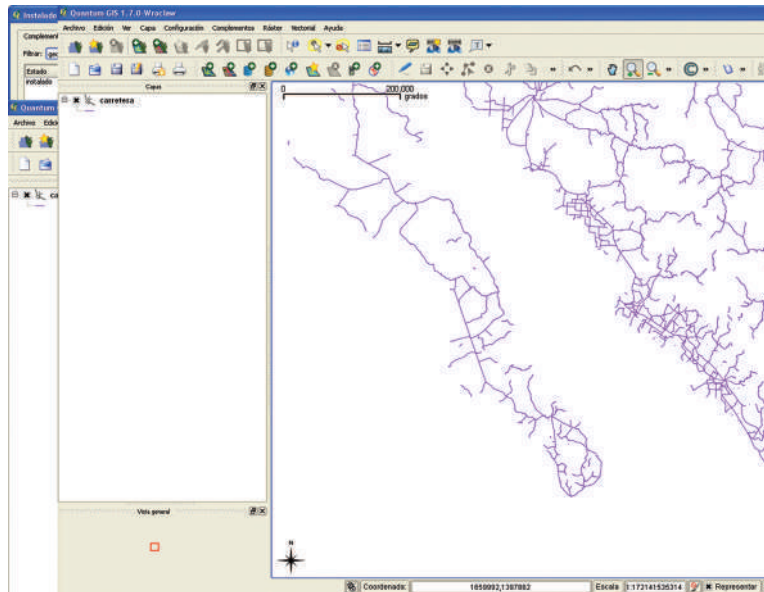


Una vez instalados haga click en el botón cerrar.

En el menú configuración haga click en Propiedades del proyecto, en la pestaña Sistema de Referencia de Coordenadas (SRC) active transformación al vuelo. En el subapartado Buscar escriba google de click en Encontrar. Encontrara un sistema llamado *Google Mercator*, selecciónelo y haga click en aceptar y aplicar.

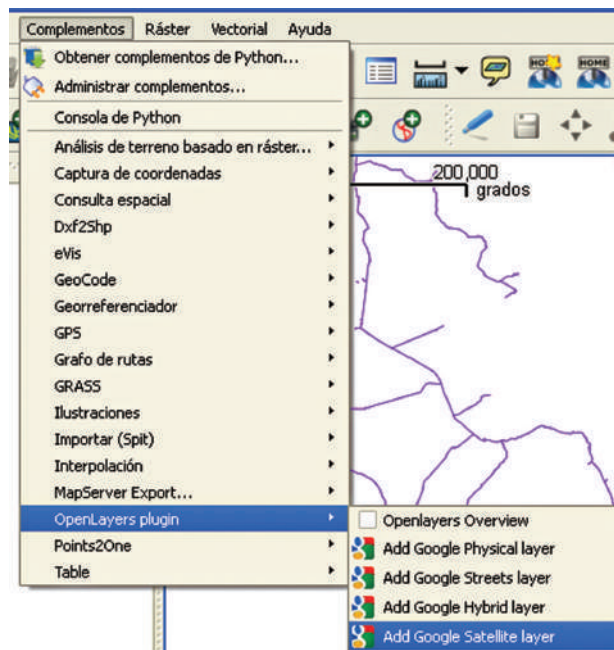


Agregue el *shapefile* **carre1.mgw.shp** de la carpeta Qgis\Datos.



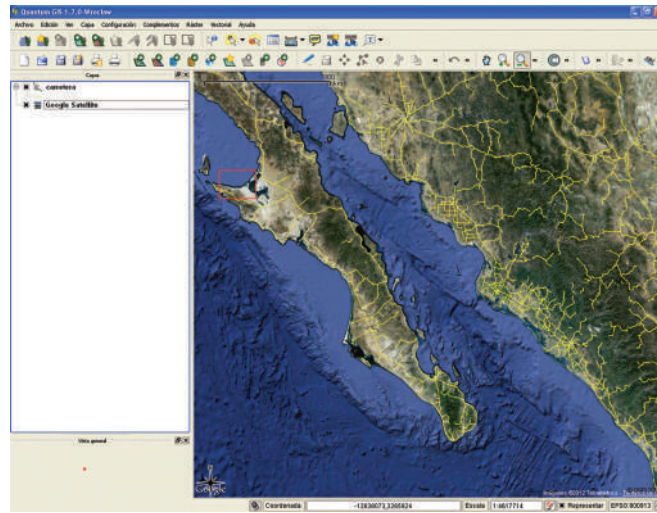
Haga un Zoom que abarque Baja California Sur.

Posteriormente en el menú complementos localice y use la siguiente opción:

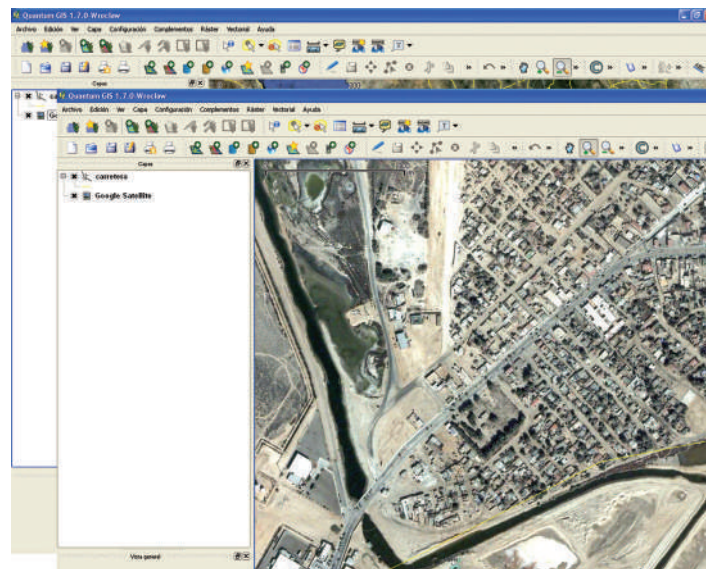


Ponga la capa de Google debajo del *shapefile*. Es probable que le aparezcan desfasadas la primera vez, sin embargo esto se resuelve haciendo un nuevo recuadro de zoom sobre el área de baja california sur y en general comenzando a navegar sobre el mapa.

Apague el *shapefile* de carreteras y haga zoom sobre la siguiente área:



Acérquese lo suficiente hasta lograr ver las casas del poblado (coordenadas -12695665,3245127), escala 1:5161



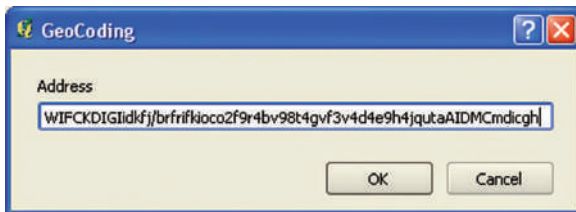
**Nota Importante:** para este ejercicio se requiere de cuenta de correo en *Gmail*.

Para obtener direcciones del mapa seleccione del menú:



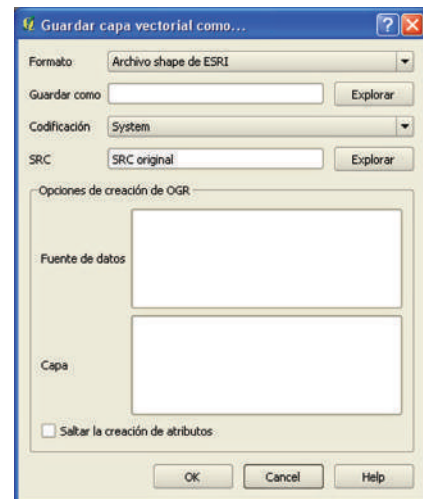
Es importante que previo a obtener una dirección (asociada a un punto) de una calle en la opción *Settings* usted obtenga un API KEY donde dice **Get a Google API Key**, se le pedirán algunos datos y se le dará un código muy largo como el mostrado en la imagen. Cuando lo obtenga cópielo y péguelo en el recuadro y haga click en OK.

(El código API KEY:ABQIAAAAAO23XGWVO2LmfpFtMi9PXqBRNSwGxgWWuI4fUJekYilO2F9A4QhRYq4-WEtS9ji4Obq2GcJs219pQTA) cópielo y péguelo



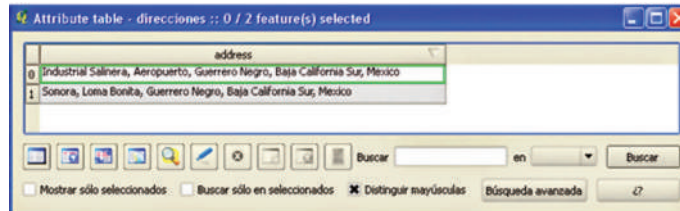
Ya estando esto configurado en la opción Complementos\GeoCode\Reverse GeoCode haga click en 3 diferentes calles del área y haga click en aceptar por cada cuadro de dialogo que aparezca. Podrá notar que el sistema le trae las direcciones de la zona y las almacena en un *shapefile* de puntos.

Podrá notar que los nombres no son muy legibles, para poder configurar las etiquetas de la capa GeoCoding Plugin Results deberá hacer click derecho en ella y seleccionar guardar como... Guárdelo dentro de la carpeta QGIS\Taller\Resultados con el nombre de Direcciones.shp antes de hacer click en OK seleccione Explorar en el renglón llamado SRC y seleccione WGS84 para que el *shapefile* resultante tenga el sistema de coordenadas geográficas.

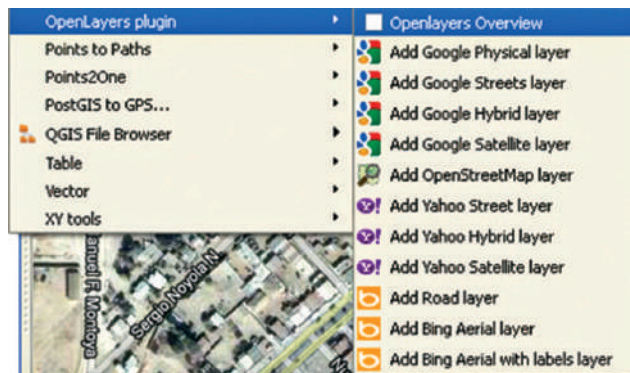




Este *shapefile* nuevo podrá cargarlo y configurarle los colores y las etiquetas (usando el campo address) a fin de que estas sean legibles. Este paso es necesario en Windows ya que en otros sistemas operativos la capa GeoCoding Plugin Results es directamente configurable sin necesidad de crear otro .



Las direcciones que usted haya seleccionado muy probablemente serán diferentes de las mostradas en esta imagen. Por último intente añadir otros Open Layers de los disponibles en:



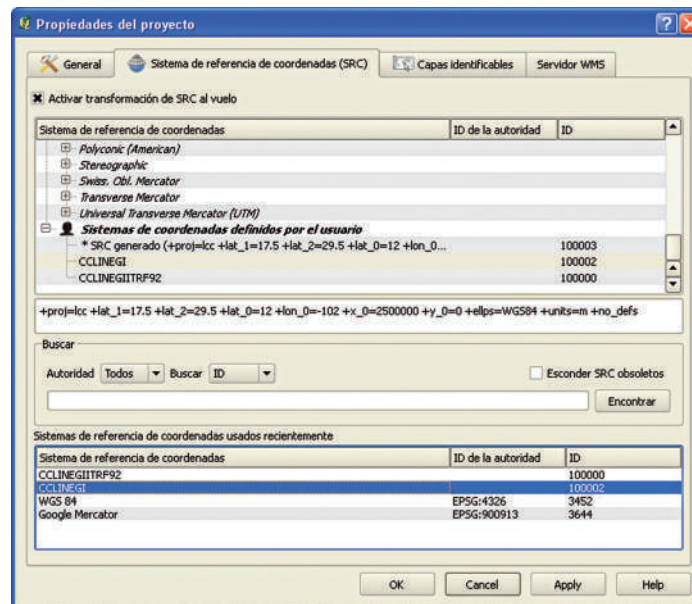
**NOTA:** no omita experimentar seleccionando también la opción Openlayers Overview a fin de averiguar que sucede al usar esta opción.

Reinicie Quantum Gis, no guarde cambios.

## Ejercicio 4: Utilización de servicios WMS

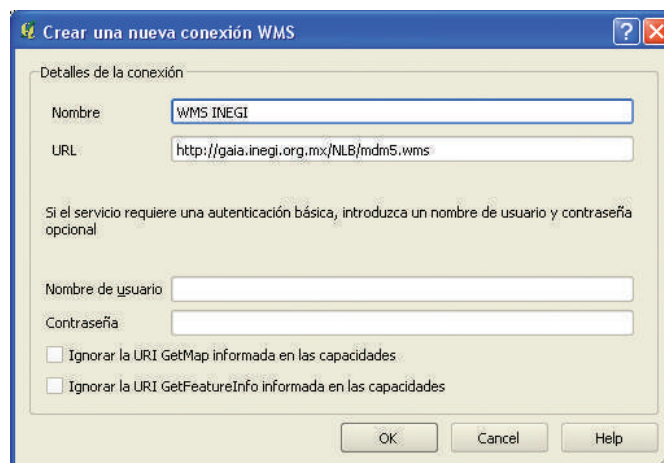
De la carpeta Qgis\Taller\Resultados cargue el *shapefile* creado en el ejercicio anterior llamado *mgm18.shp*.

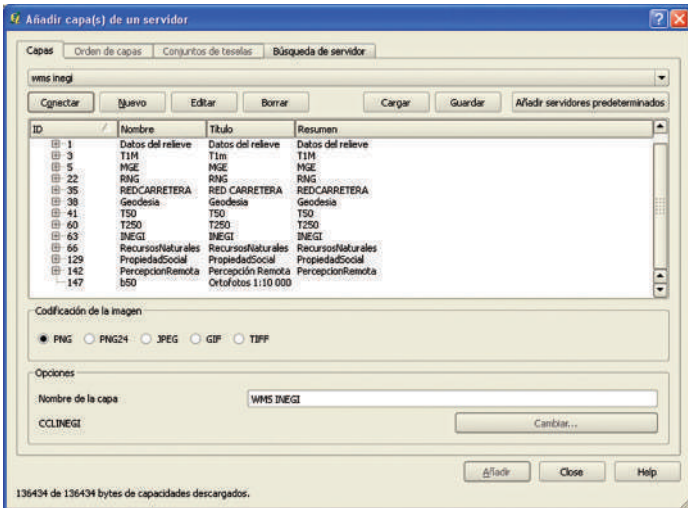
Configure el proyecto con proyección al vuelo para el sistema *wgs84*.



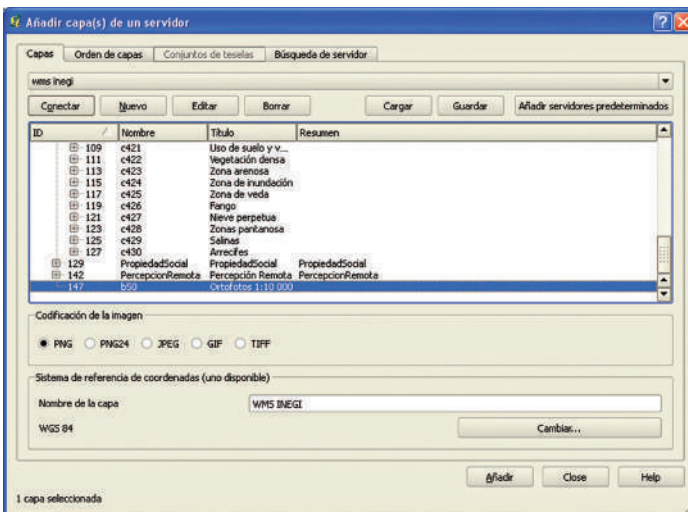
Haga click en *Apply* luego en *OK*. Posterior a esto haga un zoom a la capa.

Ahora utilice el botón llamado *añadir capa WMS* . Haga click en el botón nuevo y ponga por nombre *WMS INEGI* y copie y pegue la dirección <http://gaia.inegi.org.mx/NLB/mdm5.wms> al cuadro URL y haga click en *OK*.

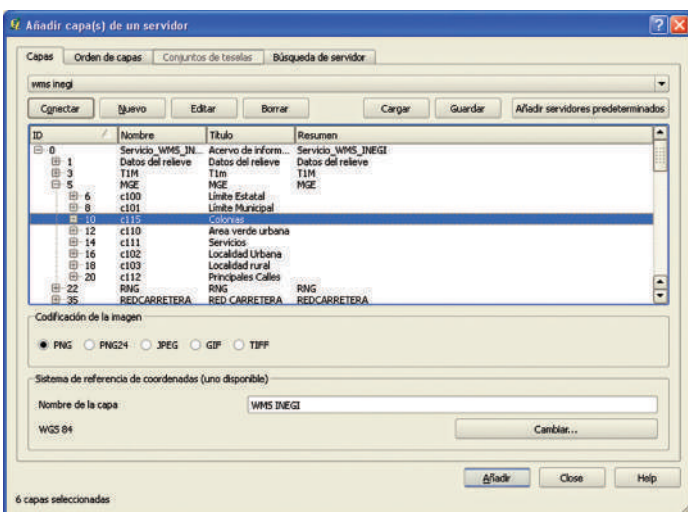




Haga click en el botón Conectar, vera que el listado inferior se rellena de la siguiente manera:

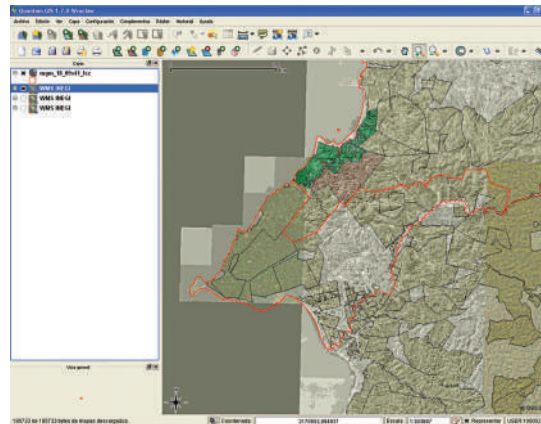


Seleccione de la parte inferior de este listado las ortofotos 1:10,000 (estas imágenes no se despliegan a escala nacional están configuradas para mostrarse de acuerdo a su escala) y haga click en Añadir.

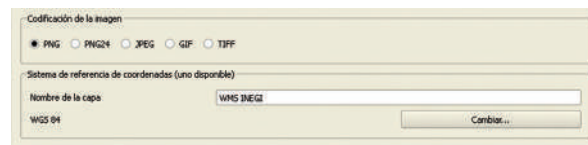


Hecho esto, desplegar las opciones del "ID. 5" con nombre "MGE" que se encuentra al inicio. Seleccionar la opción "Colonias" de click en "Añadir" y cerrar con el botón "Close".

Posteriormente deje hasta la parte superior la capa Mgm18 en la tabla de contenidos y déjele un contorno rojo y sin relleno. Haga zoom en el municipio de bahía de banderas partes de los municipios (tenga paciencia la actualización puede depender de la velocidad del enlace de internet utilizado). Identifique que además de las ortofotos se tienen los polígonos de las principales colonias.

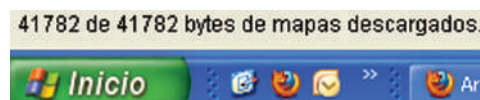


Observe que cuando cargamos capas WMS se encuentran estas opciones:



Éstas nos permiten obtener la imagen con más calidad (por ejemplo el formato Tiff) sin embargo esto hace que la espera sea un poco más larga. De igual manera podemos ponerle otro nombre a la capa para su visualización o cambiar el sistema de coordenadas con el cual queremos descargar la capa WMS, esto estará limitado a los sistemas de coordenadas en los la capa se encuentre disponible en el servidor donde estas se alojan, para el caso de INEGI permite coordenadas geográficas con wgs84(EPGS 4326) para QGIS pero en otros sistemas y para algunas capas esta la cónica conforme de Lambert.

Podrá observar también que por cada paneo o zoom Qgis obtiene la información a través de internet y nos indica el avance de la descarga de estos datos en la parte inferior izquierda:



Está disponible también esta conexión WMS de ortofotos de INEGI a distintas escalas:

**[http://antares.inegi.gob.mx/cgi-bin/map4/mapserv\\_orto?](http://antares.inegi.gob.mx/cgi-bin/map4/mapserv_orto?)**

Para ello deberá crear una conexión nueva. Inténtelo.

## 2. Segunda Parte: GVSIG

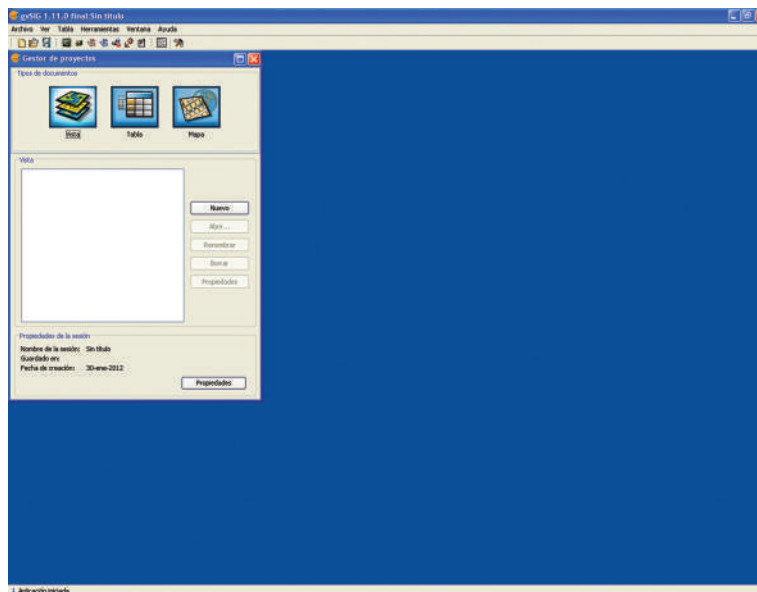
### 2.1. Generalidades

Este sistema de origen Español cuenta con gestor de documentos desde el cual podemos crear vistas de mapas independientes, cargar tablas o realizar mapas para impresión, esta separación es muy parecida al estilo de administración de los datos del Arcview en sus versiones 3.X.



Según algunas observaciones y la investigación realizada en la utilización de este sistema se ha podido notar que cuenta con un buen sistema para el trazado de vectores por cada actualización que se realiza durante su despliegue (acercamientos, alejamientos, paneos, etcétera) de igual manera algunos geoprocursos se realizan de forma considerablemente rápida. Sin embargo le invitamos siempre a realizar sus propias pruebas y mantenerse abierto a buscar alternativas.

### 2.2. Funcionalidades



Este manual pretende ofrecerle algunos ejercicios prácticos, sin embargo le recomendamos consultar el manual del mismo que se encuentra en idioma español y que se incluye en el disco anexo así como la documentación en la WEB de los fabricantes.

## Productos

Una de las particulares que hacen muy atractivo a GvSig es su portabilidad, éste se encuentra en versión desktop para computadoras de escritorio, en versión mobile para dispositivos como computadoras de bolsillo (PDAs) o incluso en versión Mini que puede funcionar en algunos teléfonos celulares.



A GvSig también es posible descargarle e instalarle complementos para extender su funcionalidad, sin embargo esto no se hace desde el *software*, estos deben localizarse en la página web de GvSig para este fin y desde sus respectivos ejecutables instalarse:

<http://www.gvsig.org/web/projects/gvsig-desktop/official/gvsig-1.11/extensions-gvsig-1.11>

Entre ellos podemos encontrar el complemento para hacer y video grabar vistas en 3d, realizar análisis de redes y algunos otros.



El Sistema Extremeño de Análisis Territorial (SEXTANTE) es una biblioteca de algoritmos de análisis espacial de código libre que se integra como una extensión en gvSIG Desktop.

Sextante es un proyecto desarrollado para la Junta de Extremadura por la Universidad de Extremadura, a través de la Titulación de Ingeniería Técnica Forestal del Centro Universitario de Plasencia. El objetivo de Sextante es desarrollar un Sistema de Información Geográfica (SIG) especialmente adaptado para el análisis de datos geográficos, con especial énfasis en las actividades de gestión del medio y disciplinas afines.


Este desarrollo se lleva a cabo no desde cero, sino apoyándose sobre software ya existente e implementando en el mismo las capacidades requeridas. Originalmente, Sextante tuvo como base el SIG alemán SAGA, para el cual se desarrollaron un amplio número de extensiones y modificaciones en su núcleo. Actualmente, GvSIG ha sustituido a SAGA como *software* base, principalmente por conformar una estructura de apoyo más sólida y por su aparente capacidad de seguir creciendo en el futuro.

Creemos que la mayor funcionalidad y potencialidad de este SIG surge de la extensión Sextante que proporciona gran variedad de funciones tanto para vectores como para archivos raster.

## 2.3. Ejercicio 1: determinación de zonas afectadas mediante análisis de zonas de influencia (buffer)

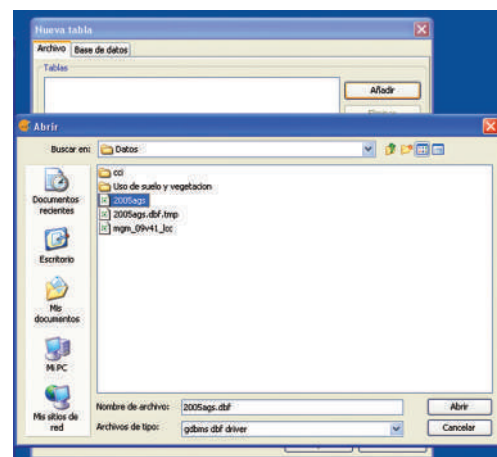
A partir de pares de coordenadas (tabla dbf), de zonas en donde hubo incendios, determinar en un área de afectación de 5km Qué tipo de vegetación fue la más afectada.

Abra GVSIG

Haga click en Tabla desde el gestor de proyectos  posteriormente haga click en el botón Nuevo.

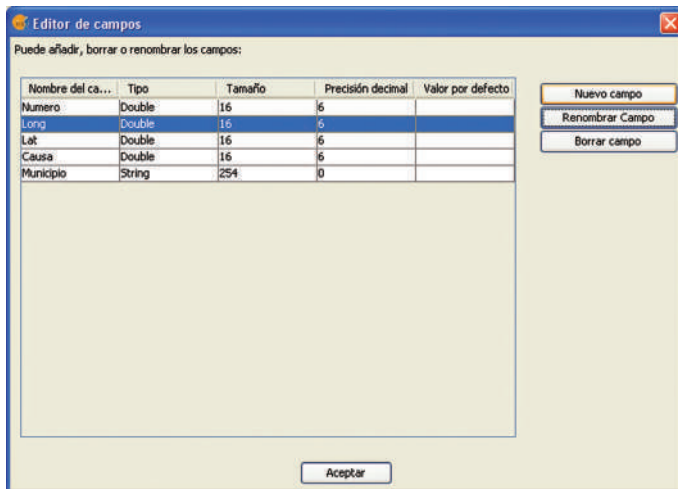
En la siguiente ventana haga click en Añadir y en la ruta GVSIG/ Taller/Datos localice la tabla 2005ags.dbf y haga click en Abrir y después en Aceptar.

Observe que por error nos han proporcionado la tabla con los campos de coordenadas de forma errónea, se han invertido la Latitud y la Longitud, debemos editar la Tabla para corregir esto.



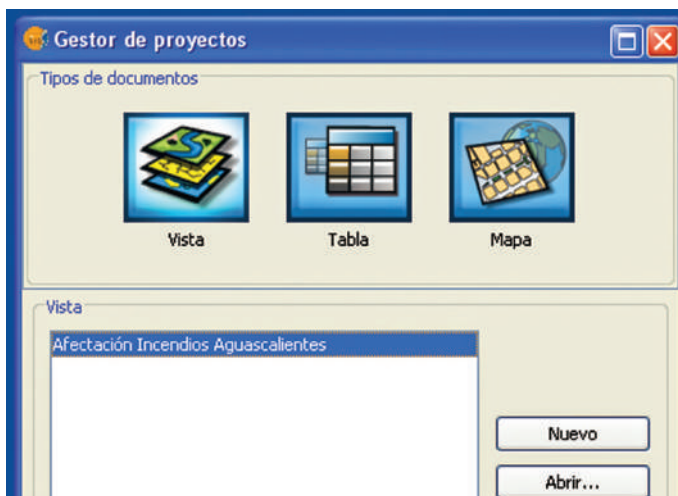


Haga click en el menú Tabla y seleccione el comando, Comenzar Edición. Después en este mismo menú seleccione y renombre los campos correctamente, seleccione primero Longitud y haga click en Renombrar Campo como **Lat** y repita el mismo paso para latitud y nómbrelo como **Long**:



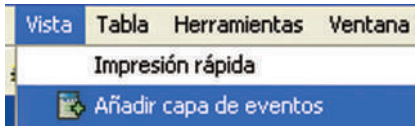
Haga click en aceptar.

Vaya al menú Tabla y click en Terminar Edición y responda Si a la pregunta que se le hace. Cierre la tabla.

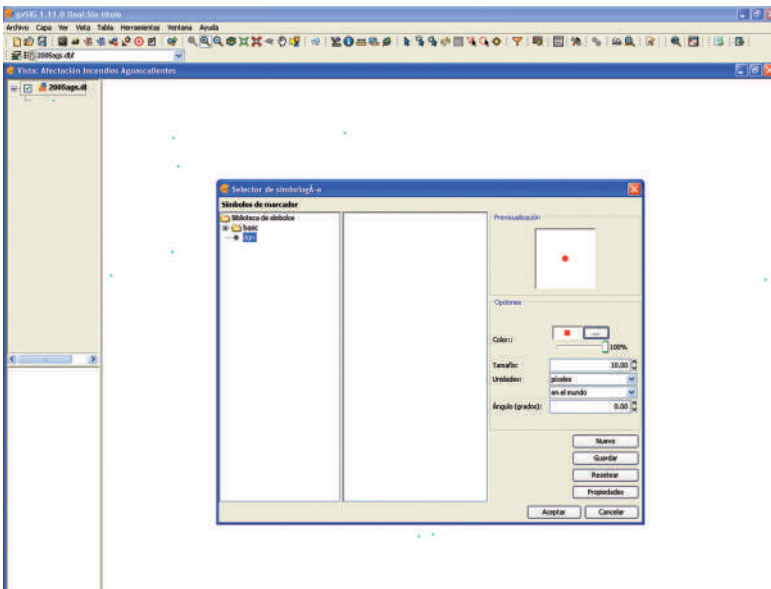
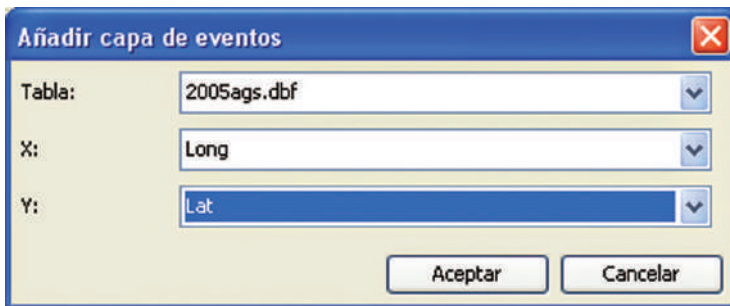


Haga click en el menú Vista y luego en Nuevo, Seleccione el renglón que dice Sin titulo - 0 y de click en Renombrar, y dele por nombre Afectación por Incendios Zacatecas.



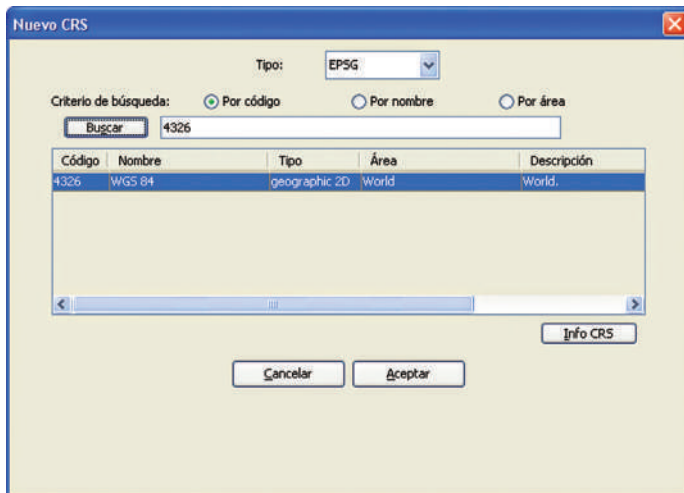


Haga click en el botón Abrir y maximice esta vista.



Para añadir nuestras coordenadas haga click en y seleccione como sigue: Una vez que el tema está en la tabla de contenidos de click derecho sobre la capa en la opción Propiedades y en la pestaña simbología pulse el botón Seleccionar símbolo y dele un color rojo y tamaño de 10 y haga click en aceptar en las dos ventanas:

Ahora crearemos un *shapefile* de puntos, pero para que este tenga la información del sistema de coordenadas geográfico con datum wgs84, en el menú Vista de click en propiedades. Y luego haga click en el botón en la siguiente ventana en el campo Tipo seleccione EPSG, y haga una búsqueda por el siguiente código:

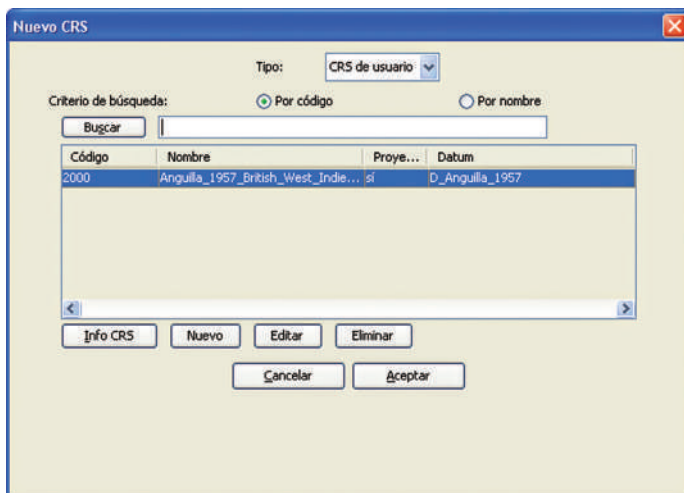


Selecciónelo y haga click en aceptar en ambas ventanas.

Luego vaya al menú Capa y seleccione Exportar a... SHP y en la carpeta GvSig\Taller\Resultados, guarde el nuevo *shapefile* con el nombre IncendiosAgs\_GeoWgs84. Responda Si a insertar en la vista actual.

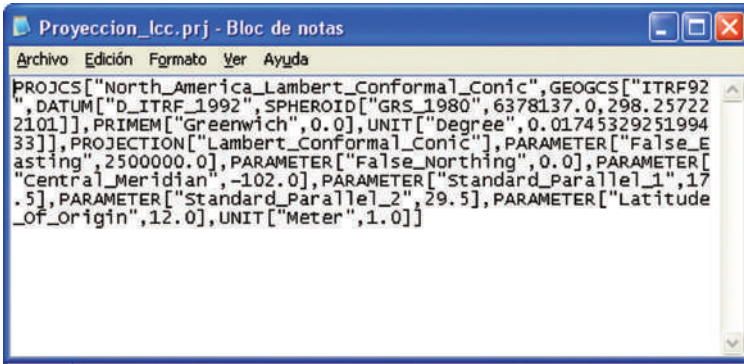
De click derecho sobre la capa 2005ags.dbf y seleccione Eliminar y responda Si a la pregunta que le hace el sistema.

Hasta este paso contamos con la capa de puntos con la información de los incendios, sin embargo la capa de Uso de suelo y vegetación se encuentra en la proyección llamada Cónica Conforme de Lambert, por lo cual debemos proyectar la capa de puntos a esta misma proyección.

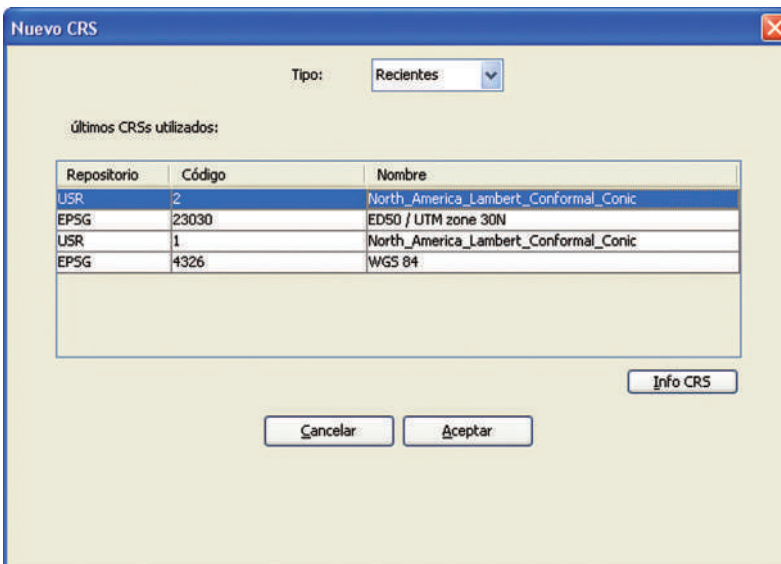
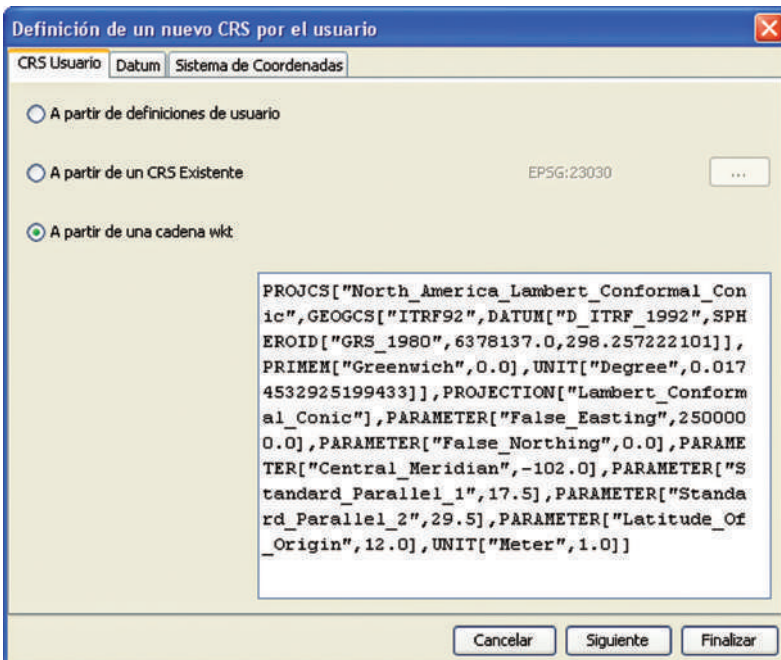


Para ello primeramente hay que dar de alta la proyección, en el menú Vista de click en Propiedades. En el botón en la siguiente ventana en el campo Tipo seleccione CRS de usuario y haga click en Nuevo.





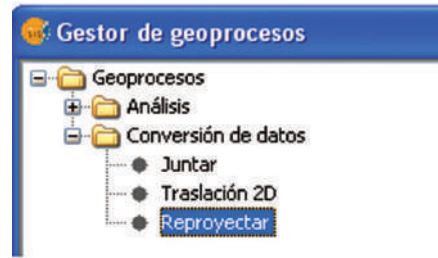
Y seleccione A partir de una cadena WKT, en la carpeta \gvSIG\Taller\Datos abra con un editor de texto el archivo Proyeccion\_lcc.prj y selecciona toda la cadena y cópiala en la caja de texto y pulsa finalizar y aceptar.



Seleccione la proyección recientemente dada de alta y pulse aceptar.

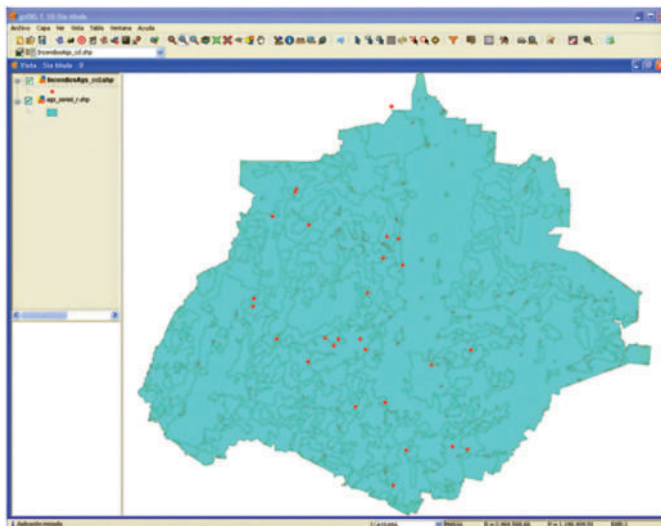
Ahora proyectemos la capa de puntos a Cónica Conforme de Lambert. Utilice el gestor de geoprocenos de la barra de herramientas. De doble click en Reproyectar.

Para la proyección de destino seleccionaremos la que dimos de alta anteriormente, usando el botón.



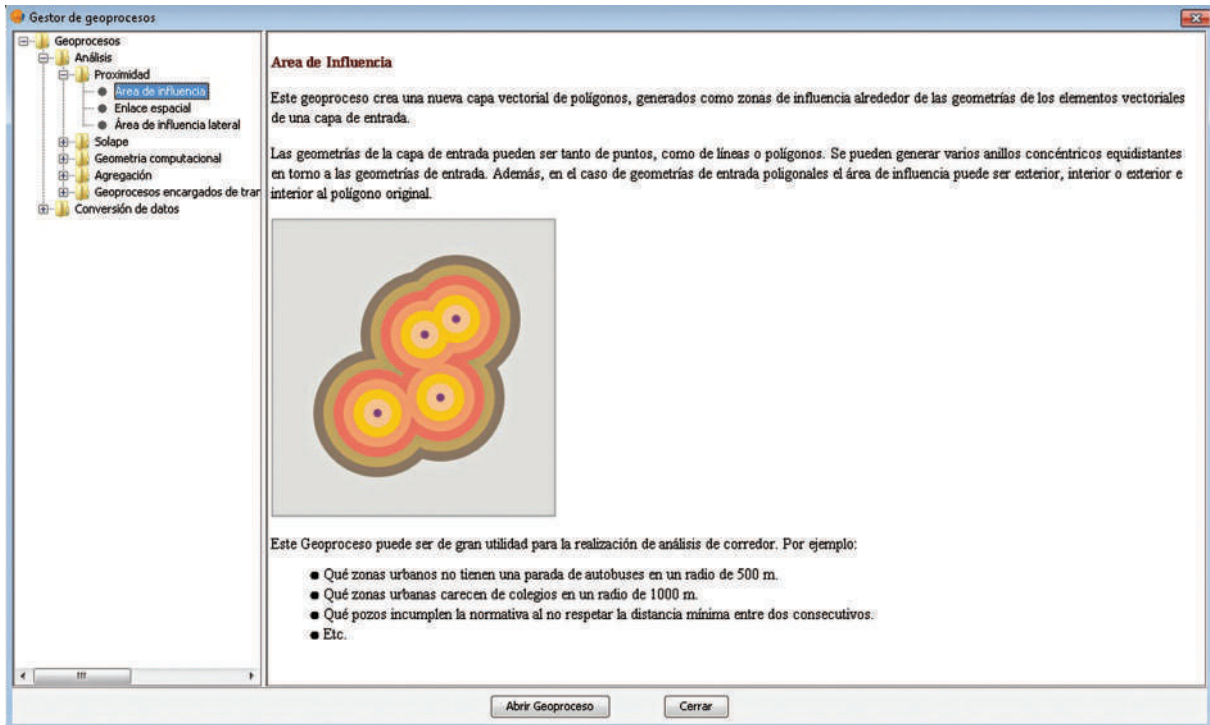
En nuestra capa de resultados la llamaremos IncendiosAgs\_ccl y la guardaremos en la carpeta GvSig\Taller\Resultados, para ello use el botón Abrir.

Habiendo hecho las configuraciones de click en Aceptar. Cierre la ventana de Geoproceso y elimine la capa IncendiosAgs\_GeoWgs84 de la vista. En este paso lo recomendable es cerrar GvSig (caso contrario podría tener problemas con la sobre posición y representación de los datos), volverlo a abrir y configurar la vista con esta proyección primeramente:

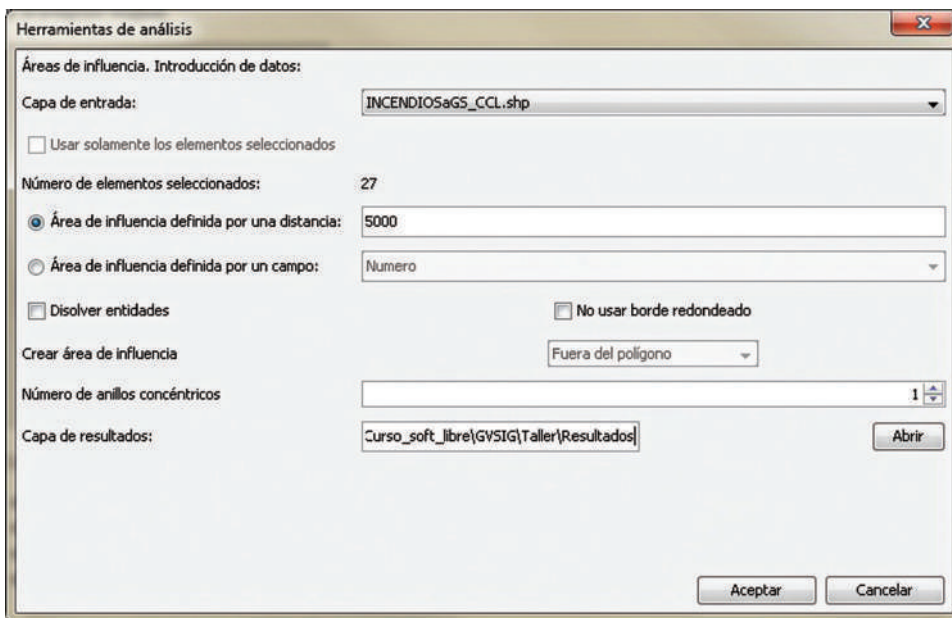


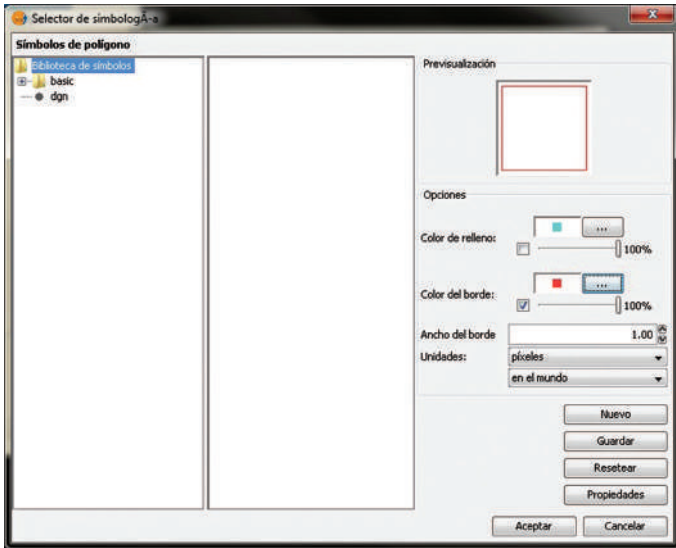
Posterior a esto cargue el *shapefile* ags\_serieii\_r.dbf de la carpeta GvSig\Taller\Datos\cii y el *shapefile* IncendiosAgs\_ccl de la carpeta de GvSig\Taller\Resultados.

Ahora realizaremos el buffer o área de afectación solicitada, para ello utilice el gestor de geoprocetos de la barra de herramientas y seleccione como se muestra a continuación:



De click en Abrir el geoproceto y configure como sigue:

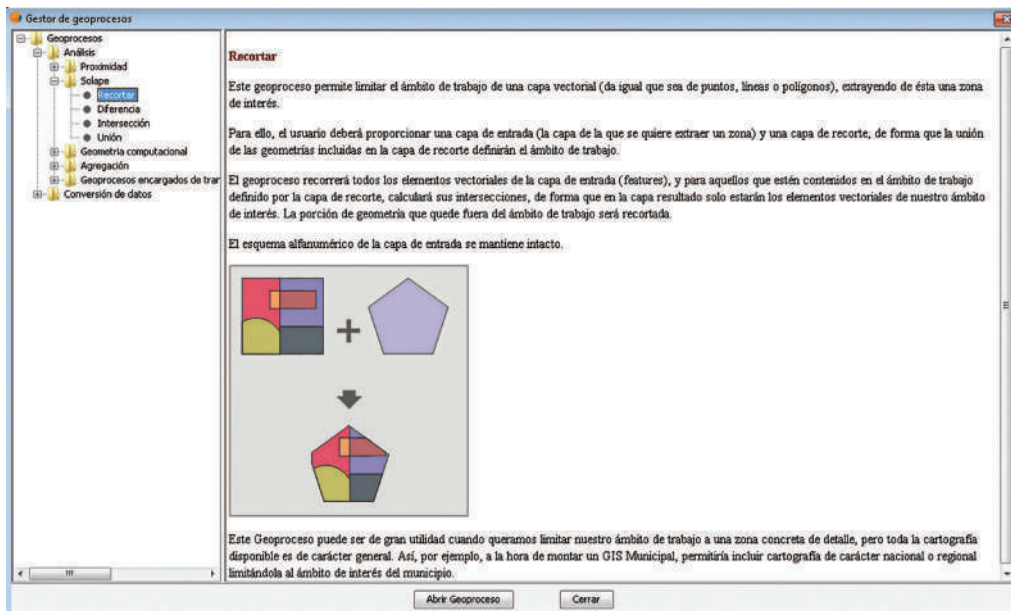




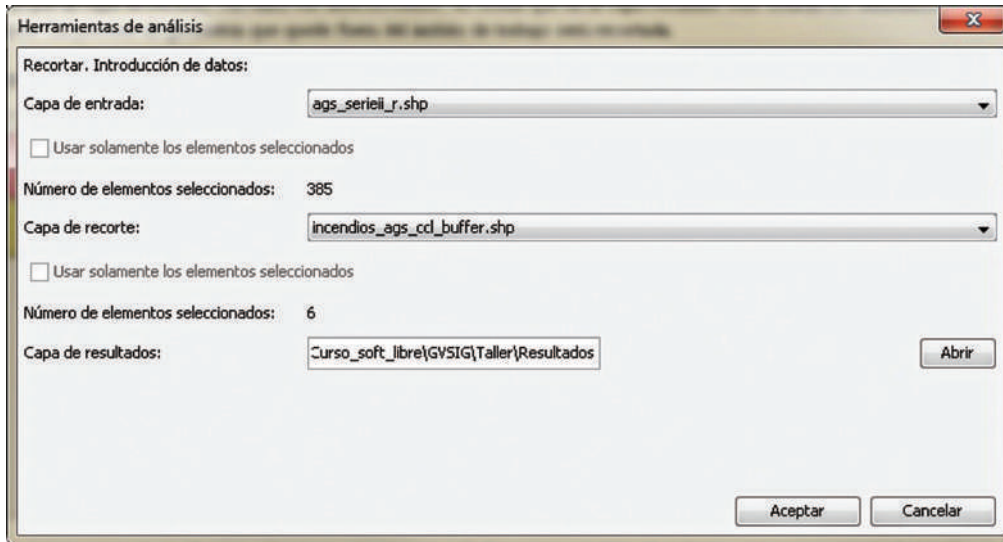
Usando el botón Abrir de esta ventana guarde el *shapefile* en la carpeta GvSig\Taller\Resultados\ con el nombre de IncendiosAgs\_ccl\_buffer. Establecimos 5000 metros, ya que son las unidades de nuestro mapa. Haga click en Aceptar.

Cierre la ventana de Geoproceso y configure sin relleno y con un contorno rojo el *buffer* creado.

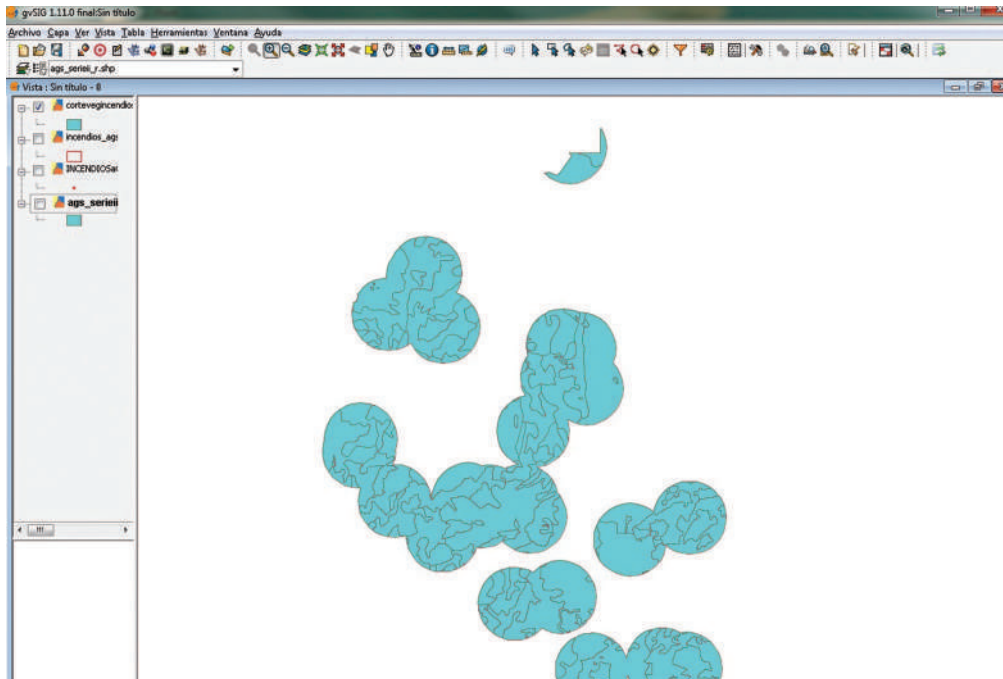
Ahora realizaremos el geoprocesamiento de recortar. Desde el gestor de geoprocesos  localice y abra el Geoproceso:



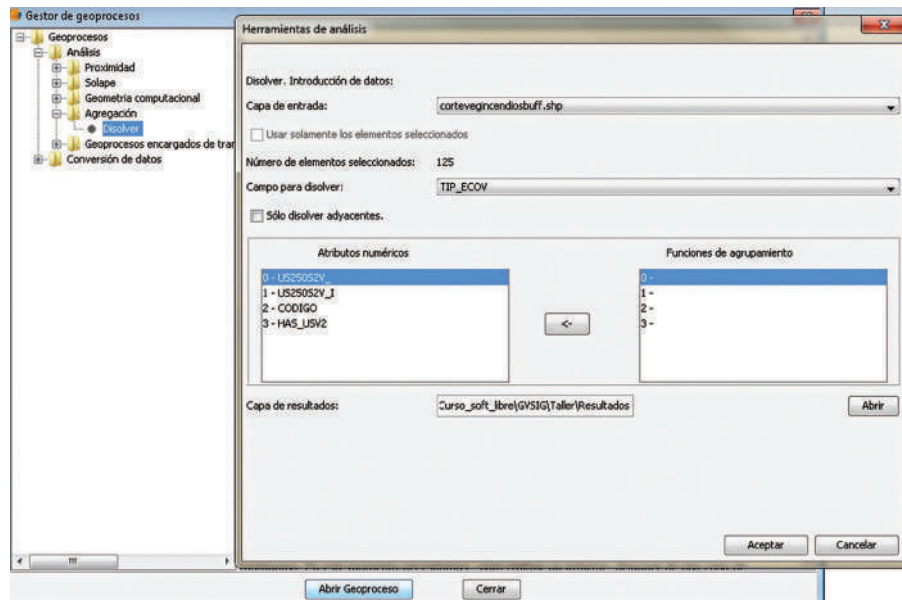
Configure como sigue y guarde el resultado en GvSig\Taller\Resultados con el nombre de CorteVegIncendiosBuff.




De click en Aceptar para ejecutar la operación. Responda Si a la pregunta que le hace el sistema, y apague todas las capas excepto la última creada.

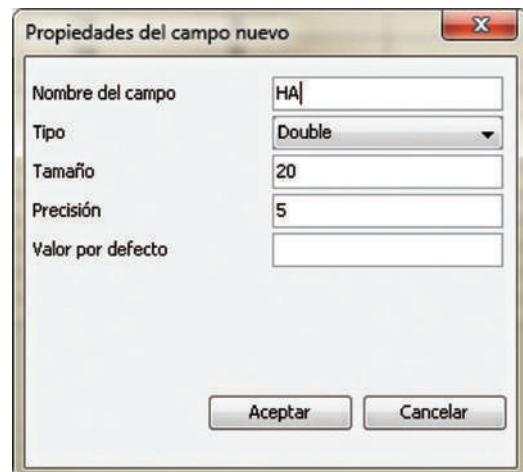
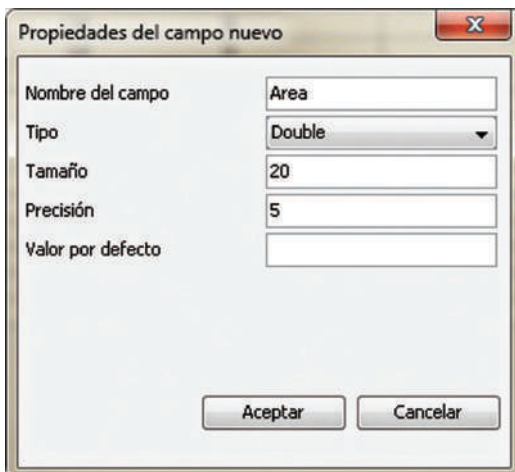


A esta capa aplíquese la operación Dissolver (configurar conforme a la siguiente imagen). Y guarde el resultado en GvSig\Taller\Resultados con el nombre de CorteVegIncendiosBuff\_diss.shp

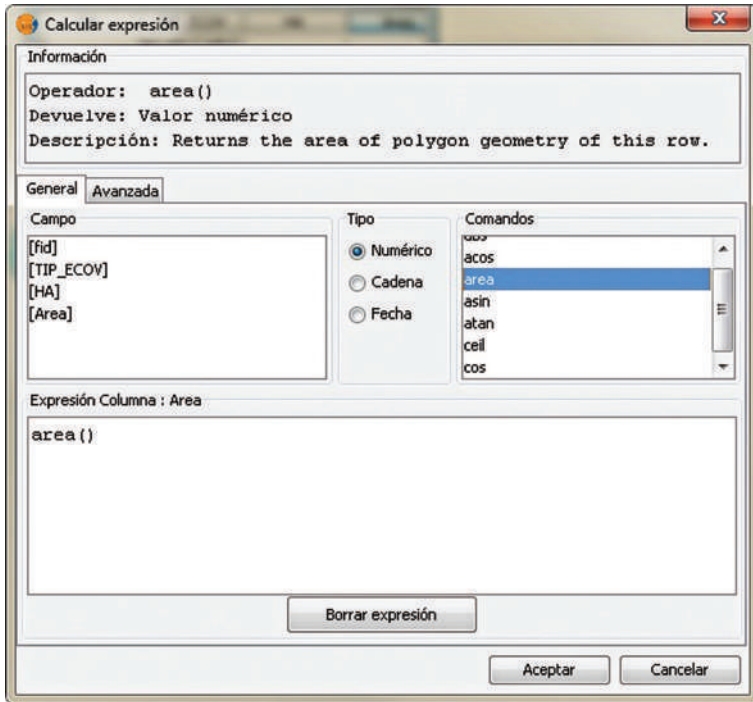



Es muy importante que actualicemos las áreas a fin de conocer cuál es el tipo de vegetación más afectada dados estos incendios, para lo cual primero hay que dar click derecho a la capa CorteVegIncendiosBuff\_diss y seleccionar el comando Comenzar Edición. Posteriormente debemos abrir la tabla de atributos de esta capa usando .

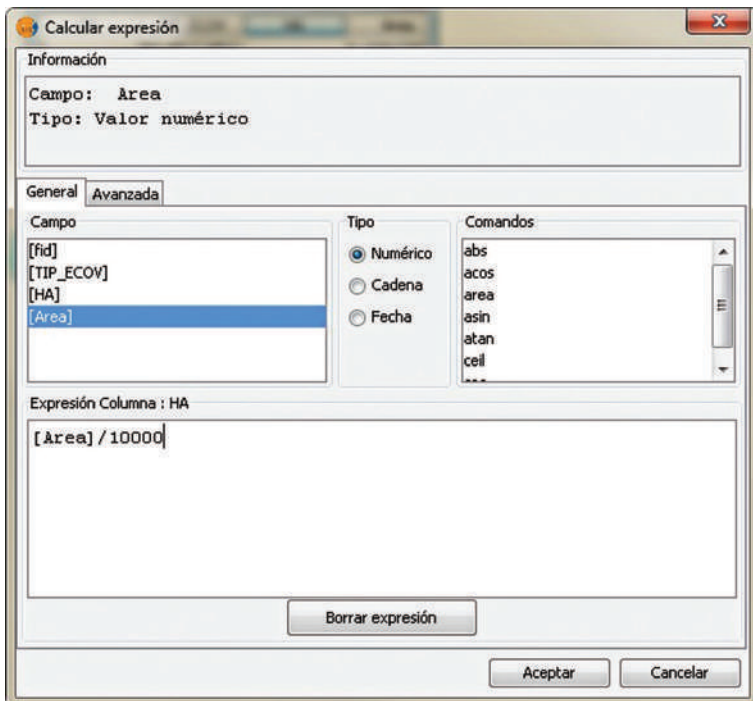
Estando abierta la tabla seleccione el menú Tabla y de este use Modificar estructura de la tabla y cree dos nuevos campos (área y hectáreas) y haga click en aceptar.







Haga click sencillo en el nombre de la columna llamada Área y localice y abra la calculadora de expresiones.   
 Configure como se muestra a continuación (de doble click a la palabra Área de la subsección de comandos):  
 Recuerde que nuestras unidades de mapa son metros cuadrados.



Haga click en aceptar. Repita el paso anterior pero seleccionando la columna con la etiqueta HA y configure como sigue:

Debe hacer doble click sobre el campo Área (subsección Campo) y luego en el cuadro expresión use el símbolo de división / entre 10,000 con esto tendremos las hectáreas.

Haga click en aceptar. Finalmente seleccione el campo HA y use de la barra de herramientas el botón ordenar de forma descendente.


Con esto podrá observar que los tipos más afectados fueron NO APLICABLE y el PASTIZAL. 

Tabla: Tabla de atributos: CorteVegIncendiosBuff\_diss.shp

fid	TIP_ECOV	HA	Area
0	NO APLICABLE	41686.2989...	4.16862989...
1	PASTIZAL	41076.5274...	4.10765274...
2	BOSQUE DE ENCINO	32642.6357...	3.26426357...
3	VEGETACION INDUCIDA	9636.90378...	9.63690378...
5	SELVA CADUCIFOLIA	9087.62761...	9.08762761...
4	MATORRAL XEROFILO	6145.05149...	6.14505149...
6	BOSQUE DE CONIFERAS	278.117671...	2781176.71...

0 / 7 Total registros seleccionados.

Habría podido observar en la tabla que el área se desplegaba un poco "raro" esto es en notaci3n científica, pero no se preocupe al calcular las hectáreas redujimos la cifra y el cálculo es correcto. Esto lo puede usted verificar en cualquier otro *software* para este fin (siempre y cuando se configuren correctamente los datos del sistema de coordenadas y sus respectivas unidades).

Tabla: Tabla de atributos: CorteVegIncendiosBuff\_diss.shp

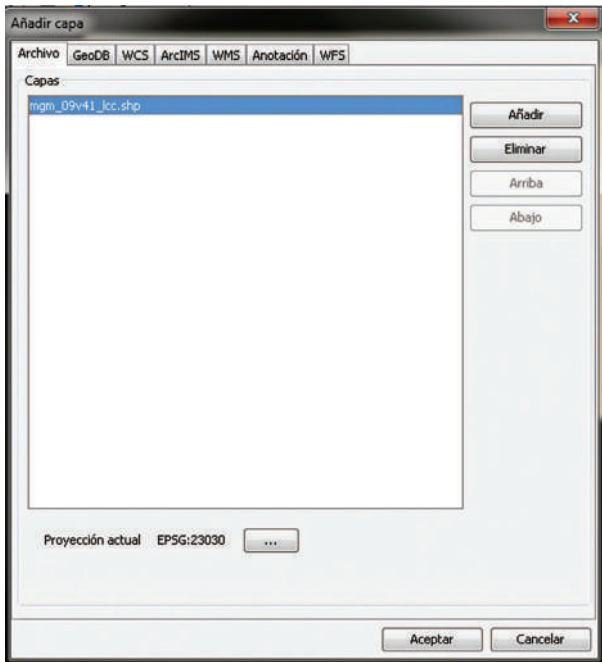
fid	TIP_ECOV	HA	Area
0	NO APLICABLE	41686.2989...	4.16862989...
1	PASTIZAL	41076.5274...	4.10765274...
2	BOSQUE DE ENCINO	32642.6357...	3.26426357...
3	VEGETACION INDUCIDA	9636.90378...	9.63690378...
5	SELVA CADUCIFOLIA	9087.62761...	9.08762761...
4	MATORRAL XEROFILO	6145.05149...	6.14505149...
6	BOSQUE DE CONIFERAS	278.117671...	2781176.71...

2 / 7 Total registros seleccionados.

Operadores cargados. Metros: X = 2.574.112,72 Y = ...

Cierre la tabla y de click derecho sobre la capa y seleccione Terminar Edici3n y acepte guardar los últimos cambios.

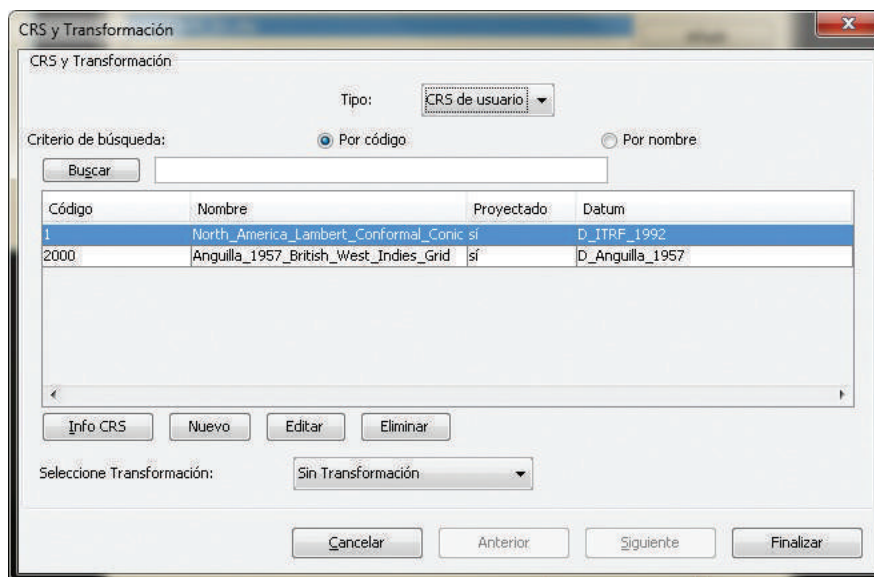
## 2.4.- Ejercicio 2: Indica los porcentajes de vegetación por formación que hay en el municipio de mazapil, zacatecas

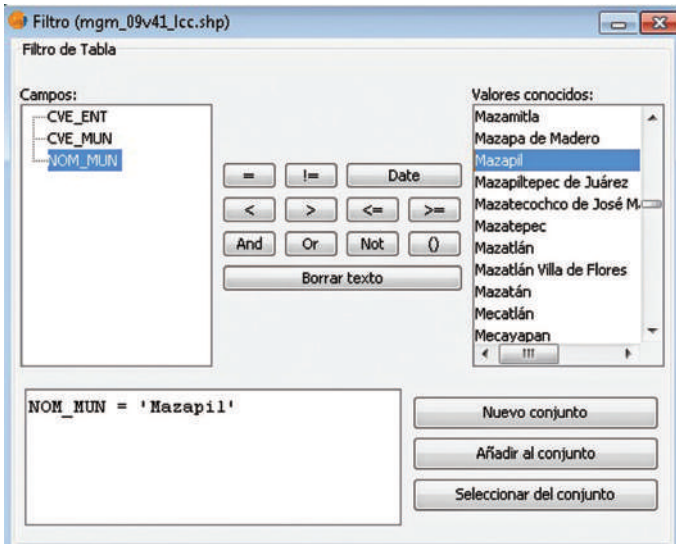


Abra GvSig y en una nueva vista cargue el *shapefile* \GVSIG\Taller\Datos\mgm\_09v41\_lcc.shp esto usando el botón añadir.


Antes de dar click en Aceptar haga click en el botón Proyección Actual.

Ahí seleccione la proyección Cónica Conforme de Lambert que creamos en el ejercicio 1. Esto porque el *shapefile* que estamos utilizando se encuentra en este sistema de coordenadas.

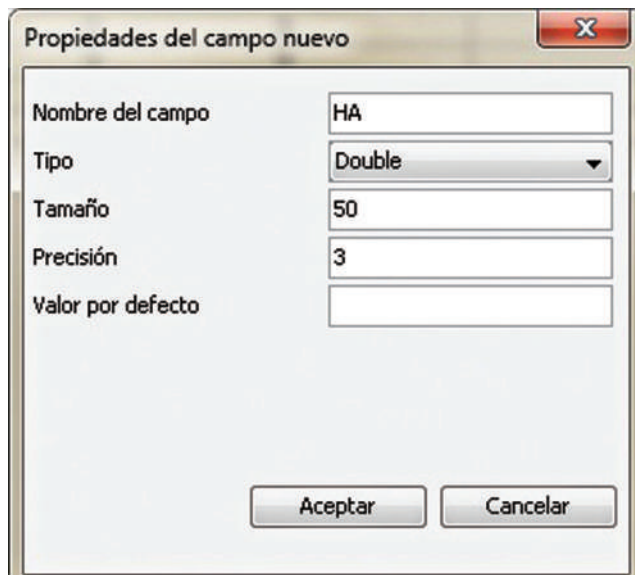





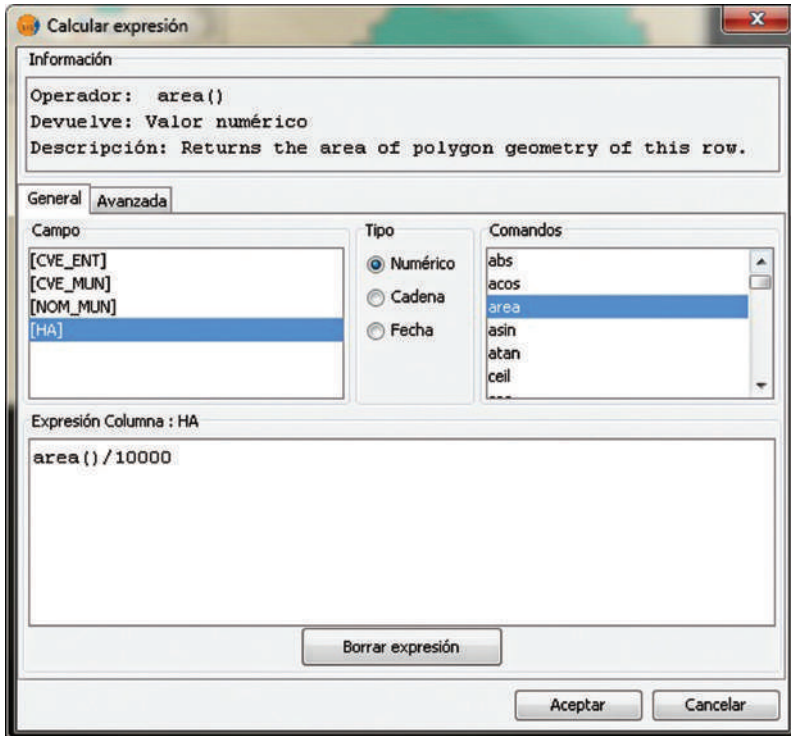
Asegúrese que en el menú vista (en la opción propiedades) también este utilizándose este sistema que dimos de alta.

Hay que localizar el municipio de Mazapil (clave INEGI 32026). Utilice el botón filtro de la barra de herramientas  y genere la siguiente consulta:

Teniendo el municipio seleccionado vaya al menú Capa y seleccione Exportar a SHP. Guárdelo dentro de la carpeta resultados con el nombre de Mazapil.shp.



Elimine el mgm\_09v41\_lcc y deje solo el municipio de Mazapil. De click derecho sobre esta capa y elija comenzar edición. Cree un campo HA en la tabla. Primero ábrala  y en el menú tabla seleccione Modificar estructura de la tabla.



Haga click en aceptar en ambas ventanas. Usando la calculadora de expresiones introduzca el siguiente cálculo:

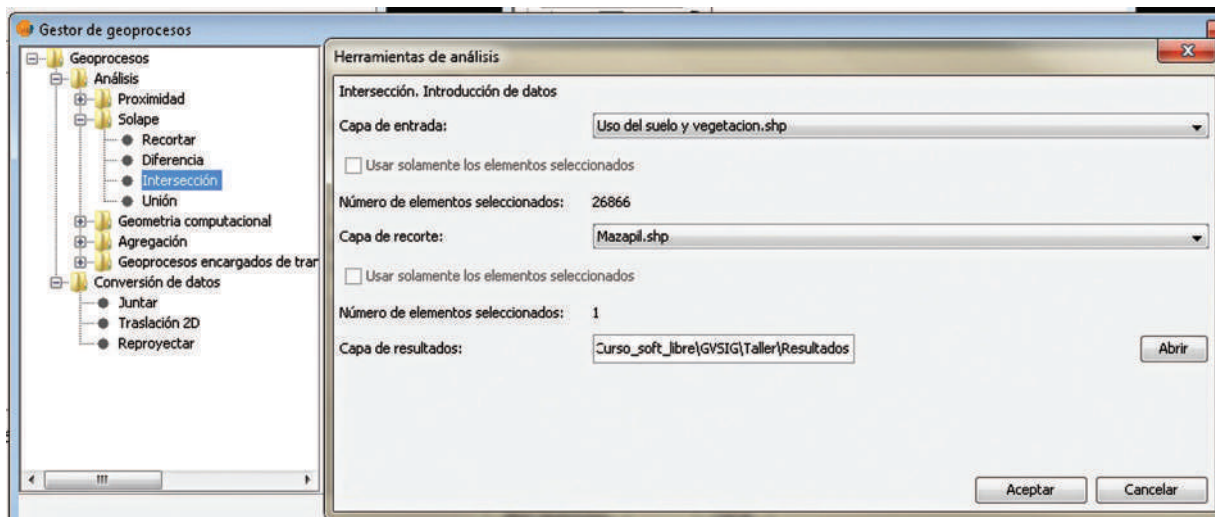


Tenga en cuenta entonces que el municipio tiene 1198760.070170 HA.

De click derecho sobre la capa y termine la edición.

Añada el *shapefile* GVSIG\Taller\Datos\Uso de suelo y vegetación\Uso del suelo y vegetacion.shp

Abra el gestor de geoprocetos y localice el Geoproceto llamado Intersección y configure como se muestra a continuación.

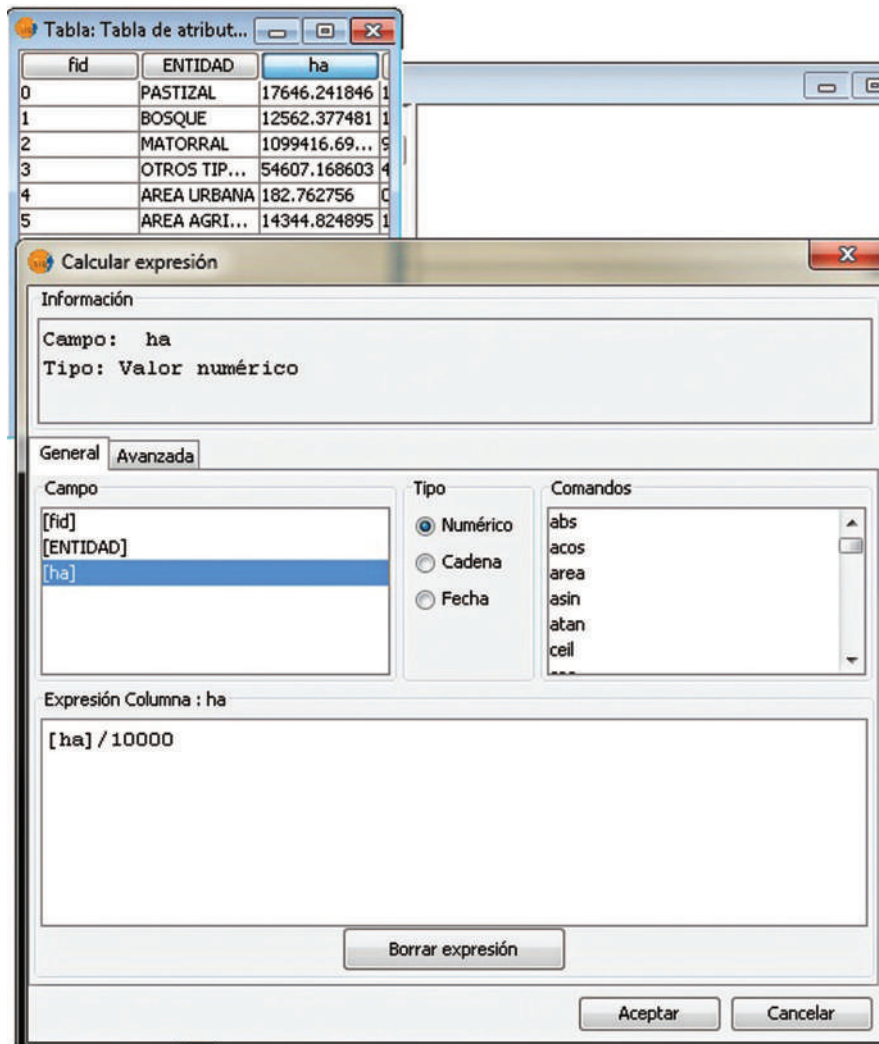


Guarde el resultado dentro de GVSIG\Taller\Resultados\ con el nombre de mazapil\_usuev\_POL.shp.

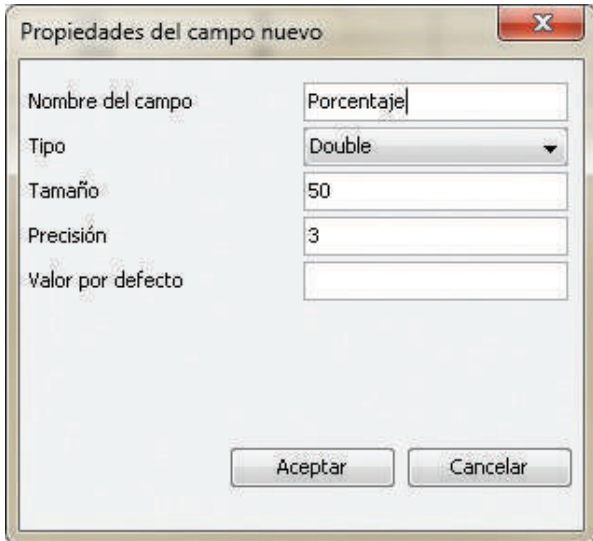
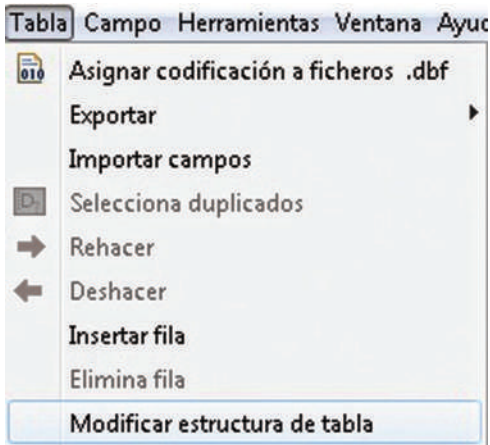
Elimine la capa de uso de suelo y vegetación nacional (click derecho sobre esta y seleccione eliminar capa).

Aplique el geoproceso **Disolver** a la capa mazapil\_usuev\_POL.shp utilizando el campo **Entidad** y guárdela GVSIG\  
Taller\Resultados\mazapil\_usuev\_diss.shp.vv

Sobre esta última capa seleccione Comenzar Edición. Abra la tabla cree el campo y actualice el campo HA.



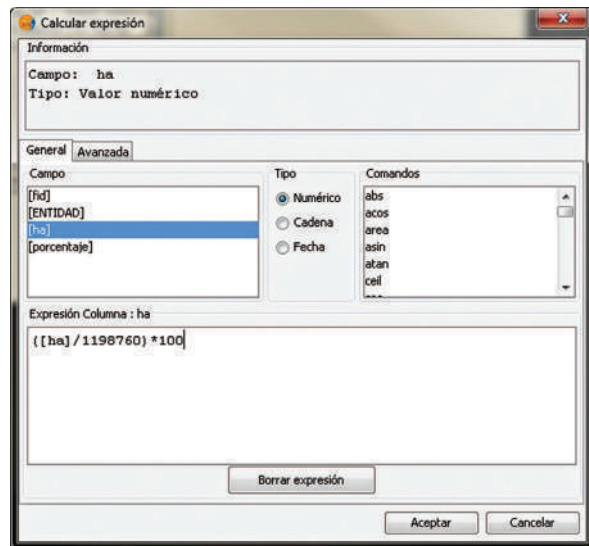
Modifique la estructura de esta tabla y cree un campo nuevo llamado porcentaje.



Para este introduzca el siguiente cálculo, podrá observar que es una regla de 3 donde se calcula el porcentaje que representa cada polígono de vegetación del total de hectáreas del municipio.

Ordénelos de forma descendente.

¿Cuál es el tipo de vegetación predominante en el municipio? Finalice la edición y guarde los cambios.




fid	ENTIDAD	ha	porcentaje
2	MATORRAL	1099416.69...	91.712822
3	OTROS TIP...	54607.168603	4.555304
0	PASTIZAL	17646.241846	1.472041
5	AREA AGRI...	14344.824895	1.196639
1	BOSQUE	12562.377481	1.047948
4	AREA URBANA	182.762756	0.015246

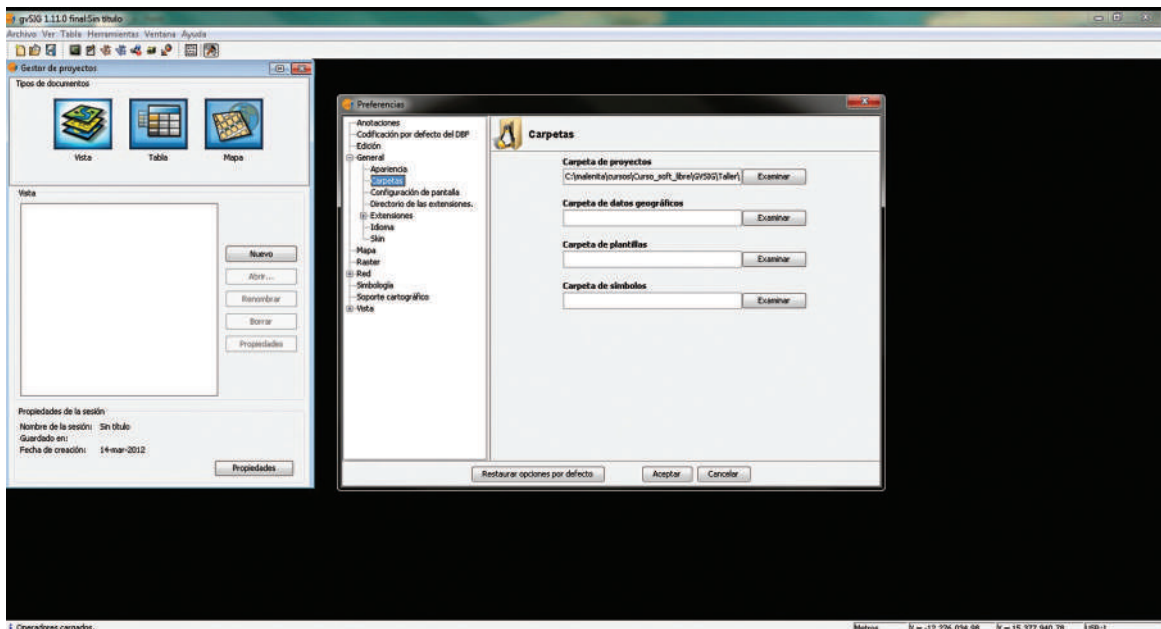
0 / 6 Total registros seleccionados.

## 2.5. Ejercicio 3: Mapa de uso de suelo del Municipio de Bahía de Banderas

Este ejercicio utiliza la mismos datos y tema del ejercicio presentado para Quantum Gis, de hecho de este ejercicio se deriva el de Quantum Gis, la idea es demostrar el mismo tema con dos software diferentes.

**Objetivo:** el participante pondrá en práctica las herramientas básicas de la aplicación gvSIG que le permitan generar un mapa temático de uso de suelo y vegetación del municipio de Bahía de Banderas en Nayarit.

1. Asignar carpeta de proyectos y de datos.
  - a. Pulsa el icono preferencias  de la barra de herramientas.
  - b. Abre el árbol "General" y selecciona la opción carpeta.
  - c. Pulsa el botón examinar de la opción Carpetas de proyectos y selecciona la carpeta \gvSIG\Taller\Resultados.
  - d. Pulsa el botón examinar de la opción Carpetas de proyectos y selecciona la carpeta \gvSIG\Datos.
  - e. Pulsar el botón Aceptar.





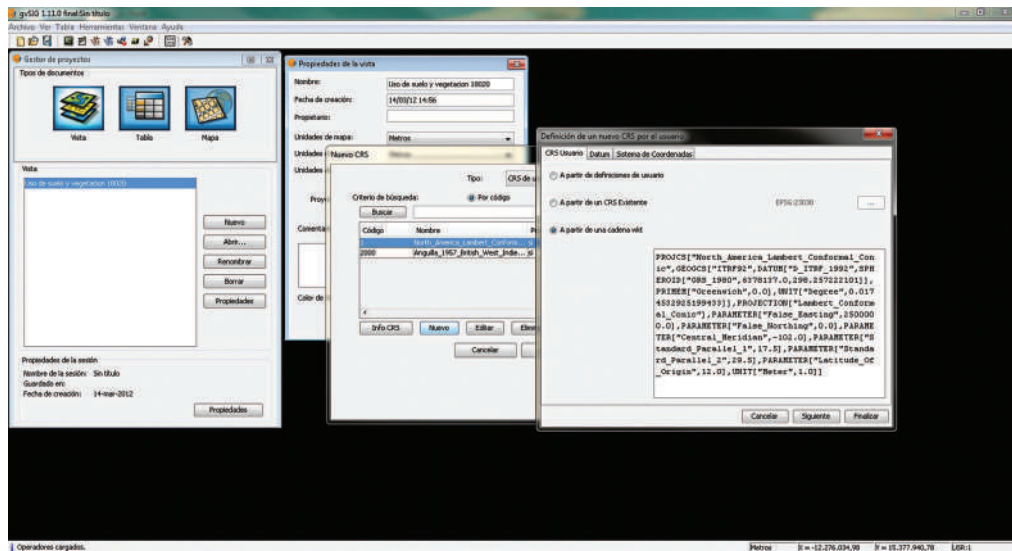


2. Dentro de la ventana del gestor de proyectos tener seleccionada la opción vista y pulsa la opción nuevo.

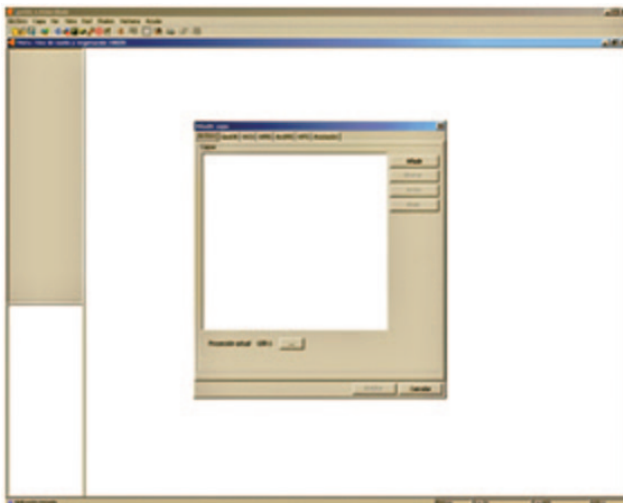
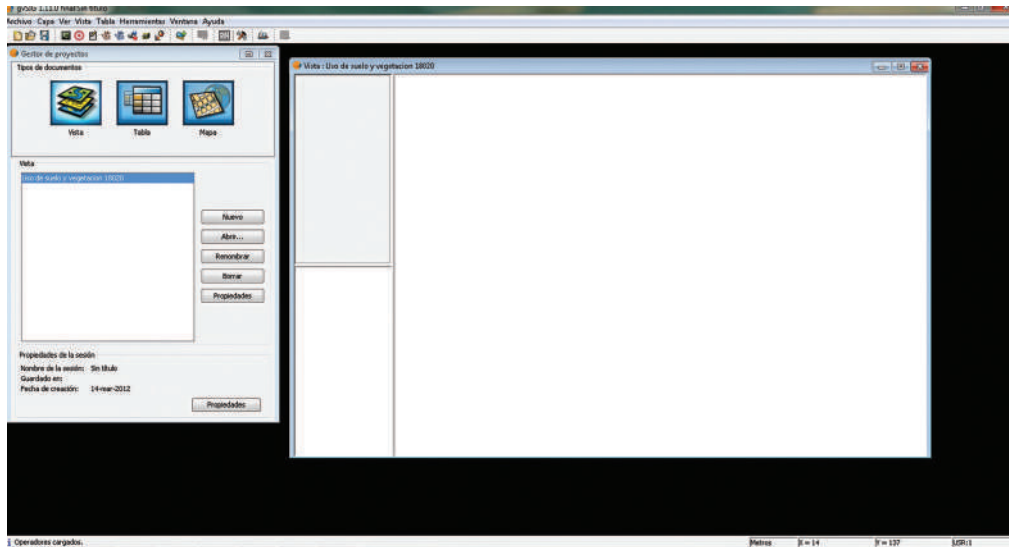


3. Selecciona la vista que se crea en el cuadro de texto (por defecto "Sin título -0"), pulsa renombrar y asígnale el nombre "Uso de suelo y vegetación 18020".

4. Asignar proyección a la vista:
  - a. Selecciona la vista "Uso de..." y pulsa propiedades.
  - b. Pulsa la opción de proyección actual.
  - c. Selecciona en la caja desplegable Tipo la opción CRS de usuario.
  - d. Pulsa nuevo.
  - e. Pulsa en el botón radio partir de una cadena wkt.
  - f. En la carpeta \gvSIG\Datos abre con un editor de texto el archivo Proyeccion\_Icc.prj y selecciona toda la cadena y copiala en la caja de texto y pulsa finalizar y aceptar.



5. Selecciona la vista “Uso de ...” y pulsa abrir y Maximizar la Vista.



6. Añadir la capa de marco geostatístico municipal a la vista.

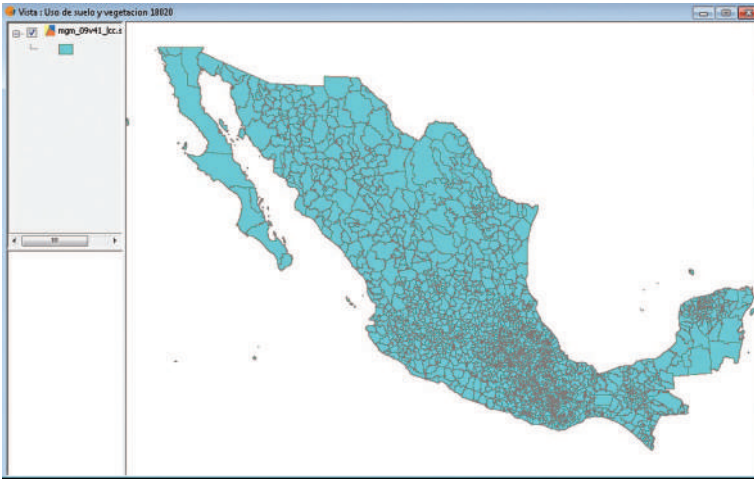
a. Pulsa el botón añadir capa de la barra de herramientas.

b. En la ventana emergente pulsa el botón añadir y abre el archivo mgm\_09v41\_1cc ubicado en \ gvSIG\Datos\MGM.

c. Pulsa el botón aceptar.

7. Crear la capa de municipios del estado de Nayarit.

a. Selecciona la capa `mgm_09v41_lcc.shp` y Pulsa el icono filtro de la barra de herramientas.




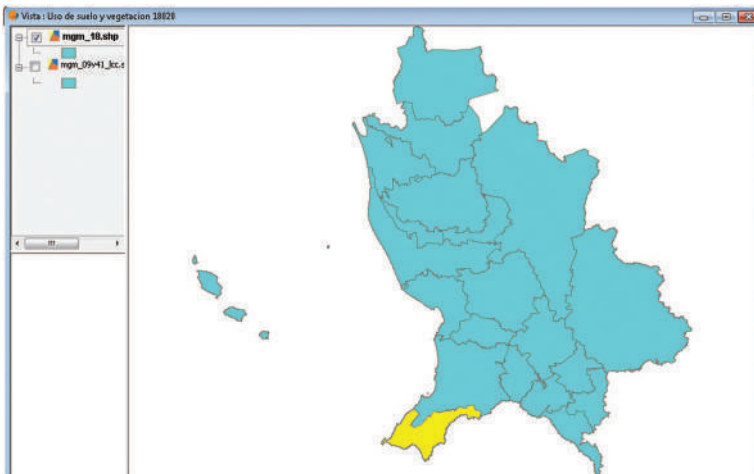
b. Pulsa dos veces con el botón izquierdo del *mouse* el campo `CVE_ENT`, selecciona el operador `=`, selecciona del apartado valores conocidos el valor `18` y pulsa dos veces el botón izq. Del *mouse*, pulsa el botón nuevo conjunto y cierre la venta de filtro.

c. En la barra de menú selecciona la opción capa, Exportar a... y SHP, en la pregunta se van a guarda 20 atributos seleccionar que Si y guardar el archivo en la carpeta `\gvSIG\Resultados\` con el nombre `mgm_18` a la pregunta


si deseas insertar capa a la vista actual responde que Si.

d. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa `mgm_09v41_lcc.shp` y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capa.

e. Pulsa la herramienta zoom completo. 



8. Crear la capa municipio de bahía de banderas.

a. Selecciona la herramienta seleccionar por punto y selecciona el polígono del municipio de bahía de banderas. 

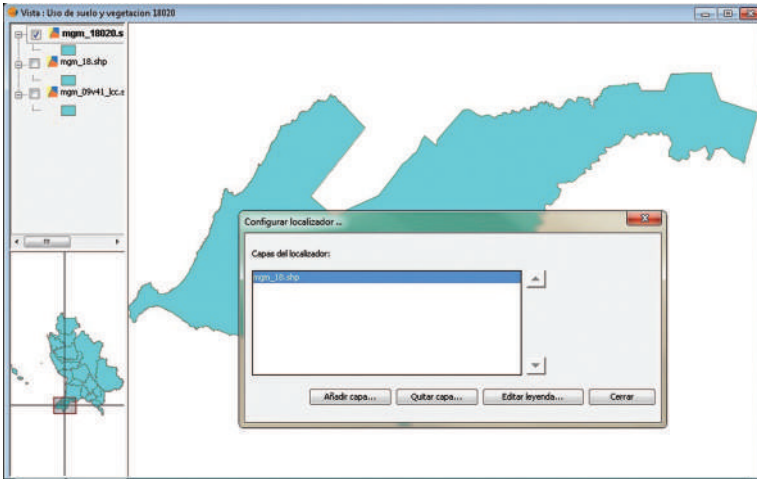
b. En la barra de menú selecciona la opción capa, Exportar a ... y SHP, en la pregunta se van a guarda 1 atributos seleccionar que Si y guardar el archivo en la carpeta `\gvSIG\Resultados\` con el nombre `mgm_18020` a la pregunta si deseas insertar capa a la vista actual responde que Si.

c. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa `mgm_18.shp` y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.

d. Pulsa la herramienta zoom completo. 

9. Configurara localizador.

a. Seleccionar la opción configura localizador del menú vista.

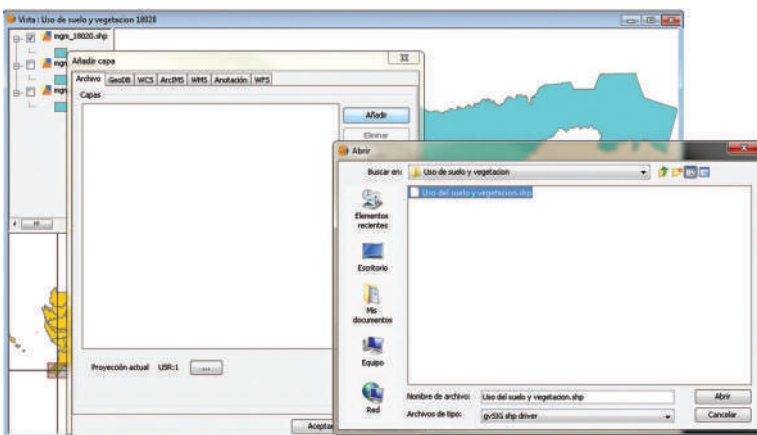


b. Pulsar el botón Añadir capa e ingresar la capa mgm\_18 de la carpeta \gvSIG\ Resultados\.; Seleccionar, Abrir y Aceptar.

c. Seleccionar la capa mgm\_18.shp, pulsar el botón Editar Leyenda y pulsar el botón Cerrar.

d. Elegir pestaña de Simbología y Seleccionar símbolo, en la opción Color del relleno pulsar el [...] seleccionar el color deseado y pulsar el botón aceptar.

10. Añadir la capa de uso de suelo y vegetación.



a. Pula el icono añadir capa de la barra de herramientas.

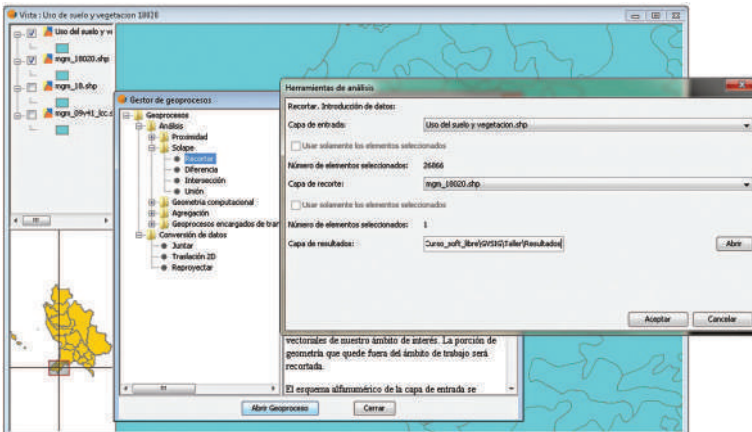
b. En la ventana emergente, pulsa el botón añadir y agrega el archivo Uso del suelo y vegetación.shp ubicado \gvSIG\Datos\ Uso de suelo y vegetación.

c. Pula el botón aceptar.

d. Pula la herramienta zoom completo. 

11. Recortar capa de uso de suelo y vegetación al área del municipio de Bahía de Banderas.

a. Pulsa en la herramienta Gestor de geoproceso. 



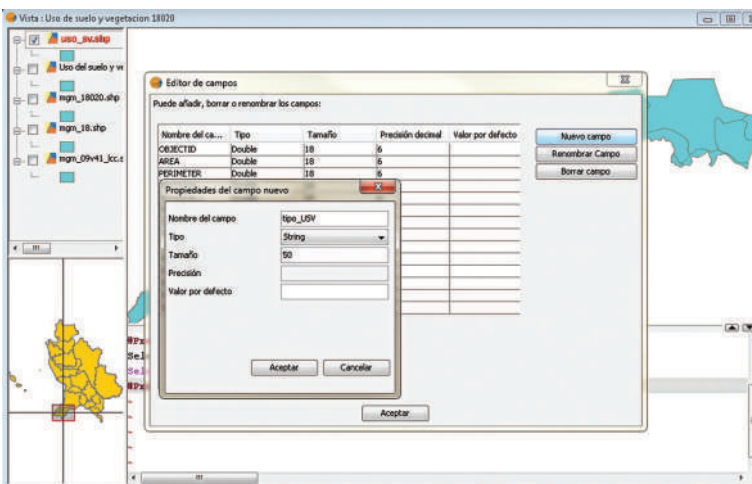
b. Abrir el árbol de Geoprocetos, Análisis, Solape y pulsar 2 veces sobre la opción Recortar.

c. Seleccionar como capa de entrada Uso del suelo y vegetación.shp, como capa de recorte mgm\_18020.shp, pulsar en el botón Abrir y guardar como uso\_SV en la carpeta \gvSIG\Resultados\, pulsar el botón aceptar y cerrar.

d. Coloca el indicador del mouse sobre la capa Uso del suelo y vegetación.shp y pulsa


el botón derecho del mouse y selecciona la opción eliminar capas.

e. Pulsa la herramienta zoom completo. 



12. Generar campo de clasificación para simbolizar uso de suelo.

a. Coloca el indicador del mouse sobre la capa uso\_SV.shp y pulsa el botón derecho del mouse y selecciona la Comenzar edición, el nombre de la capa se pone en color rojo.

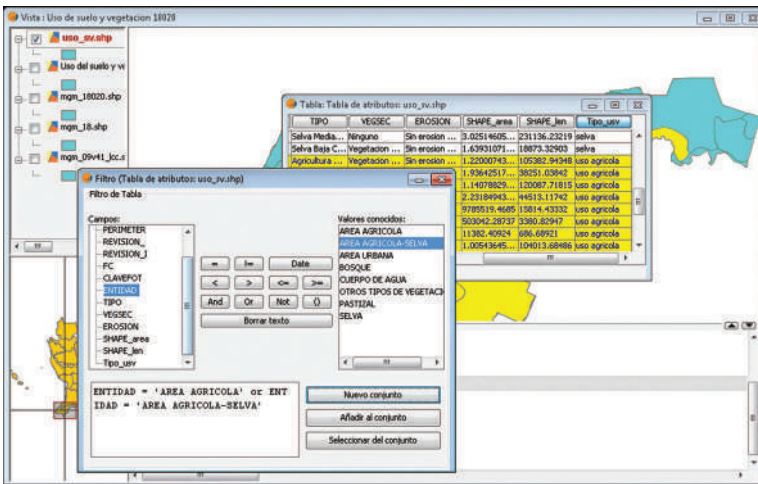
b. Pulsa el icono de la herramienta Muestra los atributos de las capas seleccionadas. 

c. Seleccionar Modificar estructura de tabla del menú Tabla.


d. Pulsar en el botón nuevo campo y asignar al Nombre de campo tipo\_USV, Tipo string , Tamaño 50 y pulsar Aceptar.

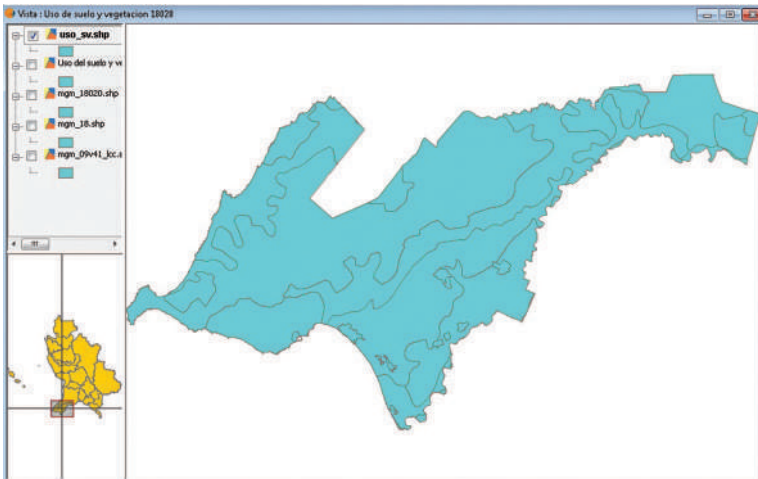
e. Selecciona la herramienta filtro  y realiza la siguiente consulta:

ENTIDAD = 'ÁREA AGRICOLA' or ENTIDAD = 'ÁREA AGRICOLA-SELVA'



Area Urbana = Uso Urbano, Bosque = Bosque,  
Cuerpo de Agua = Cuerpos de Agua, Selva = Selva,  
Otros tipos de Vegetación = Otros, Pastizal = Pastizal

Pulsas nuevo conjunto  
f. Pulsa sobre la tabla de atributos en la columna tipo\_USV y selecciona la herramienta Expresión,  en el área expresión de columna escribe "Uso Agrícola".

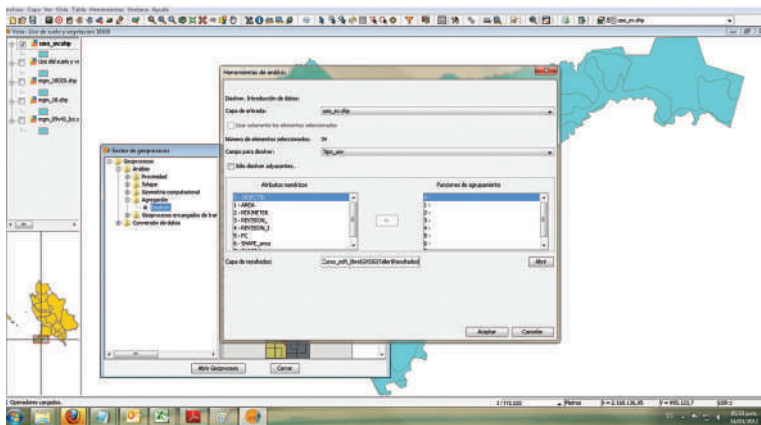


g. Repite del paso "E" al "F" tomando en cuenta para las consultas del campo "ENTIDAD" los siguientes elementos:  
ÁREA URBANA = Uso Urbano  
BOSQUE = Bosque  
CUERPO DE AGUA = Cuerpos de Agua  
SELVA = Selva  
OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN = Otros  
PASTIZAL = Pastizal

h. Terminar Edición.

13. Fusionar los polígonos que compartan una mismo tipo de uso de suelo y vegetación.

a. Pulsa en la herramienta Gestor de geoproceso. 



b. Abrir el árbol de Geoprocetos, Análisis, Agregación y pulsar sobre la opción Dissolver.

c. Seleccionar como capa de entrada uso\_SV.shp, como capa para disolver tipo\_USV, pulsar en el botón Abrir y guardar como uso\_SV\_D en la carpeta \gvSIG\Resultados\, pulsar el botón aceptar y cerrar.

d. Coloca el indicador del mouse sobre la capa uso\_SV.shp y pulsa el botón derecho del mouse y selecciona la opción eliminar capas.

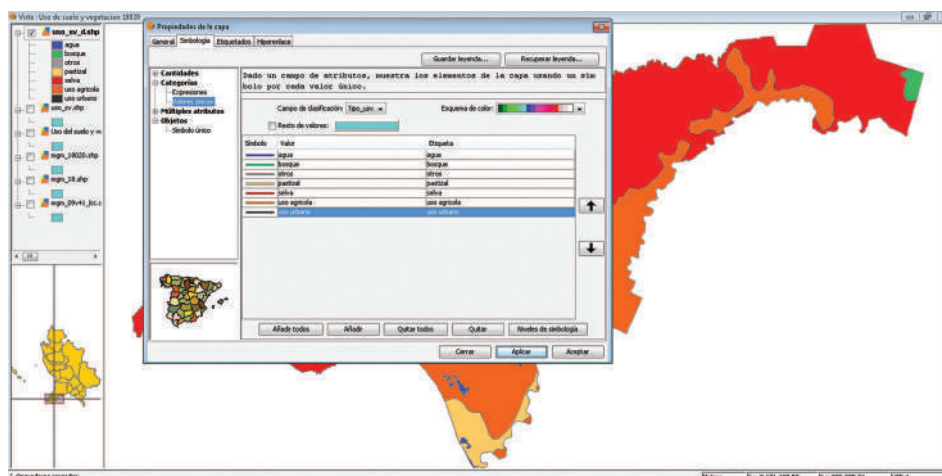
14. Clasificación simbología de uso de suelo.

a. Coloca el indicador del mouse sobre la capa uso\_SV\_D.shp y pulsa el botón derecho del mouse y selecciona propiedades.

b. Seleccionar la pestaña Simbología, Abrir el árbol Categorías y seleccionar Valores únicos, en el Campo de clasificación, selecciona el campo tipo\_USV, pulsa en añadir todos.

c. Cambia los colores a tu elección.

d. Pulsa aplicar y aceptar.





15. Añadir la capa de Localidades Urbanas y recortar localidades del área de interés.

a. Pulsa el botón añadir capa de la barra de herramientas.

b. En la ventana emergente, pulsa el botón añadir y agrega el archivo loc\_urb\_09v41\_lcc.shp ubicado \gvSIG\  
Datos\MGM.

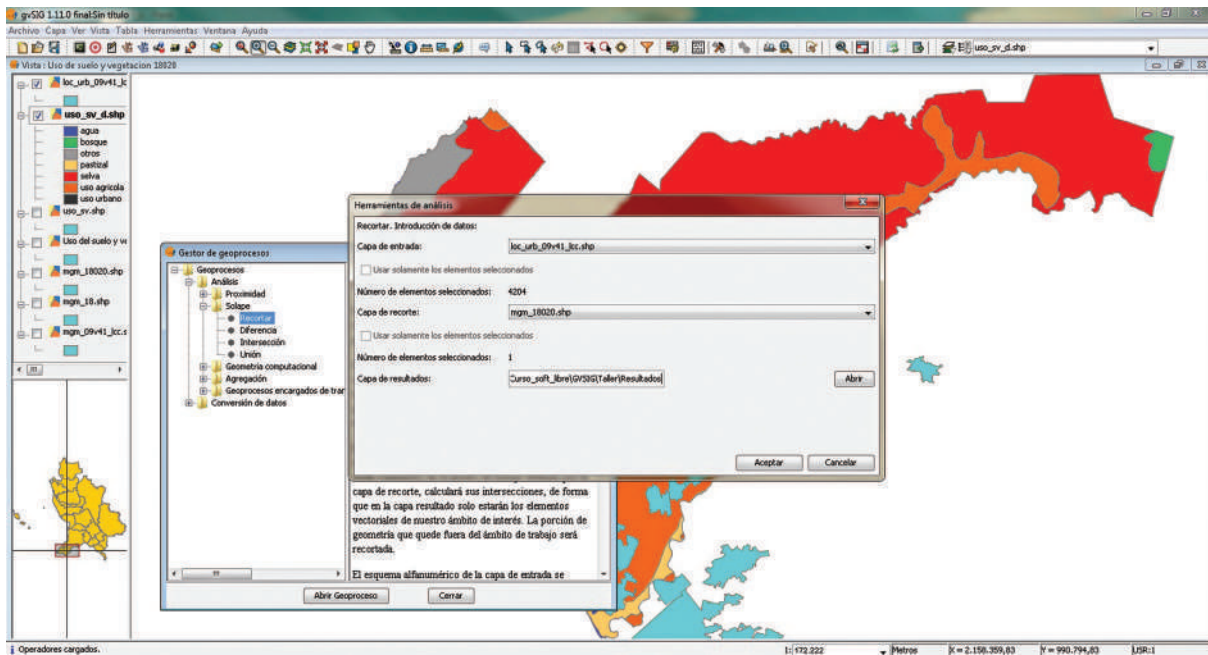
c. Pulsa el botón aceptar.

d. Pulsa en la herramienta Gestor de geoproceso. 

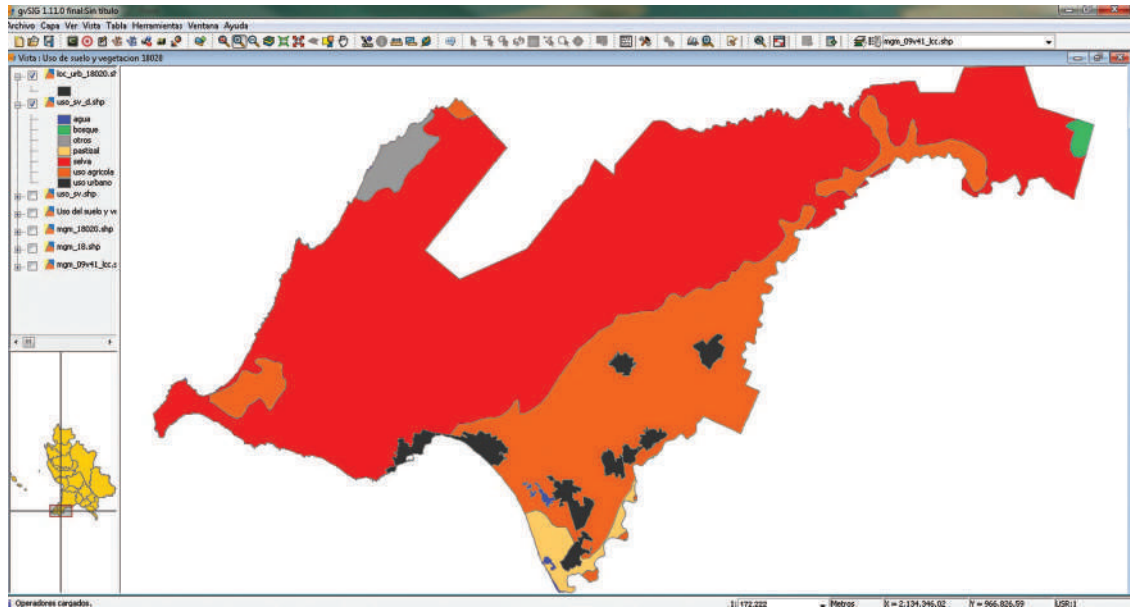
e. Abrir el árbol de Geoprocesos, Análisis, Solape y pulsar sobre la opción Recortar.

f. Seleccionar como capa de entrada loc\_urb\_09v41\_lcc.shp, como capa de salida mgm\_18020.shp, pulsar en el botón Abrir y guardar como loc\_urb\_1820.shp en la carpeta \gvSIG\Resultados\, pulsar el botón aceptar y cerrar.

g. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa Uso del suelo y loc\_urb\_09v41\_lcc.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.



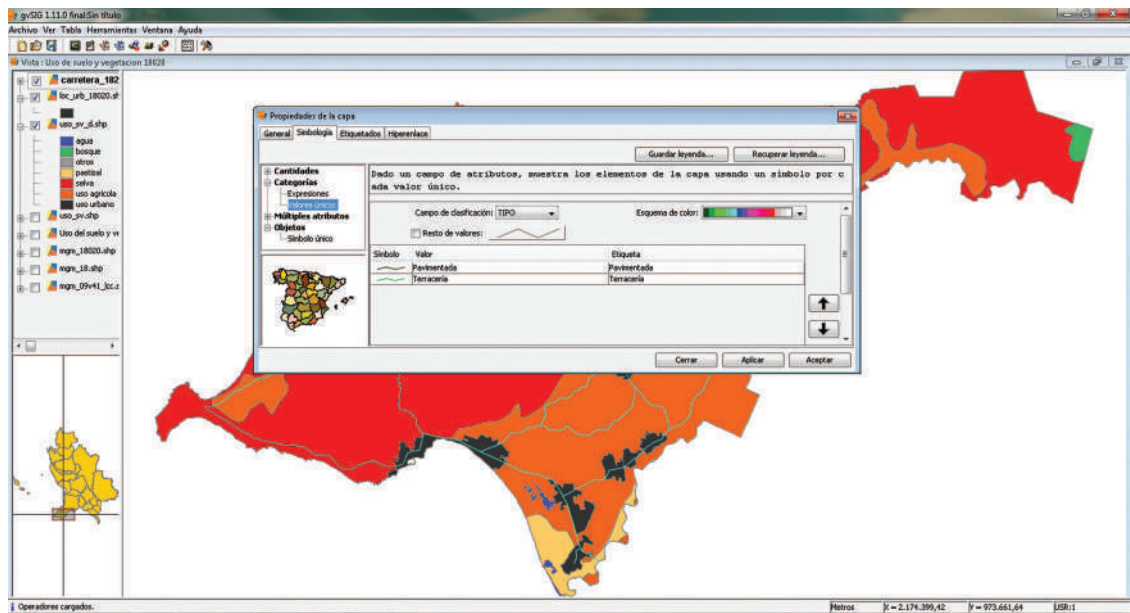
h. Asígnale el color de simbología igual al de Uso urbano de la capa uso\_USV.shp



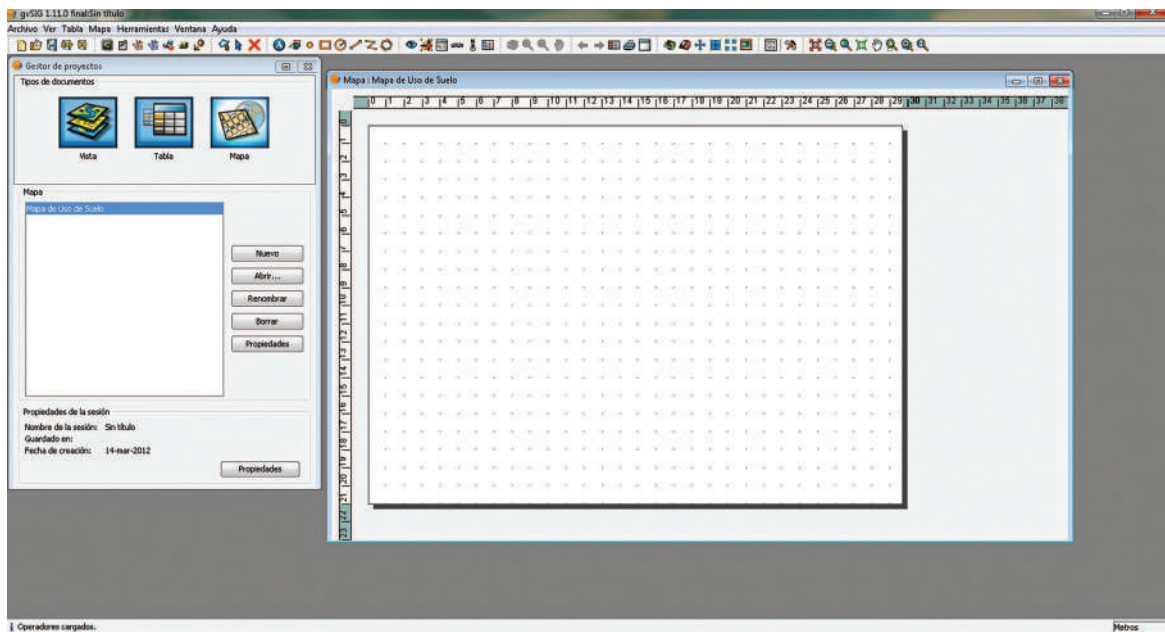
16. Añadir la capa de vías de transportación y recortar al área de interés.


a. Pulsa el botón añadir capa de la barra de herramientas.

b. En la ventana emergente, pulsa el botón añadir y agrega el archivo carreteras.shp ubicado \gvSIG\Datos\Infraestructura.

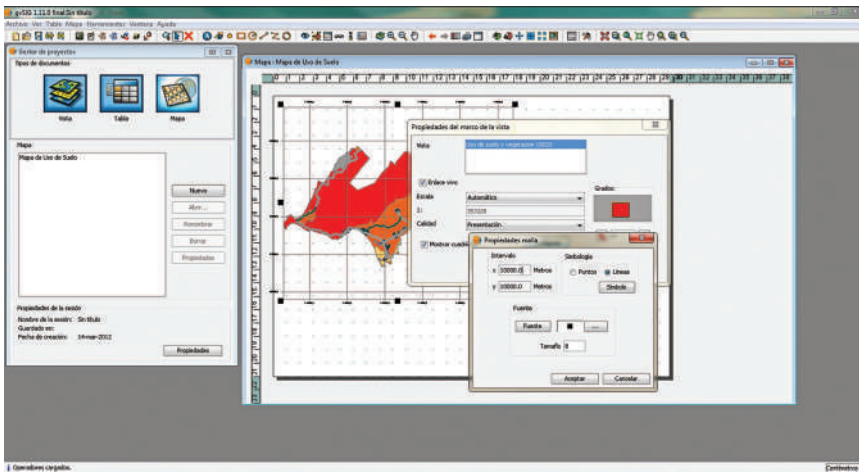


- c. Pulsa el botón aceptar.
  - d. Pulsa en la herramienta Gestor de geoprocesos.
  - e. Abrir el árbol de Geoprocesos, Análisis, Solape y pulsar sobre la opción Recortar.
  - f. Seleccionar como capa de entrada carreteras.shp, como capa de salida mgm\_18020.shp, pulsar en el botón Abrir y guardar como carretera\_1820.shp en la carpeta \gvSIG\Resultados\, pulsar el botón aceptar y cerrar.
  - g. Coloca el indicador del *mouse* sobre la capa carreteras.shp y pulsa el botón derecho del *mouse* y selecciona la opción eliminar capas.
  - h. Asígnale el color de simbología carreteras\_1820.shp.
17. Selecciona la opción mapa en el gestor de proyectos y pulsar nuevo que se crea en el cuadro de texto (por defecto "Sin título -0"), pulsa renombrar, asígnale el nombre "Mapa Uso de Suelo" y pulsar Abrir.



18. Pulsa la herramienta insertar vista  y dibujamos un rectángulo sobre el recuadro grande del mapa, Aparecerá una ventana de diálogo para seleccionar una de las vistas del proyecto.


a. Seleccionamos la vista Uso de suelo y vegetación 18020. Después pulse Aceptar, y la vista seleccionada aparecerá en el rectángulo del mapa. Podemos repetir el mismo proceso con otras vistas.



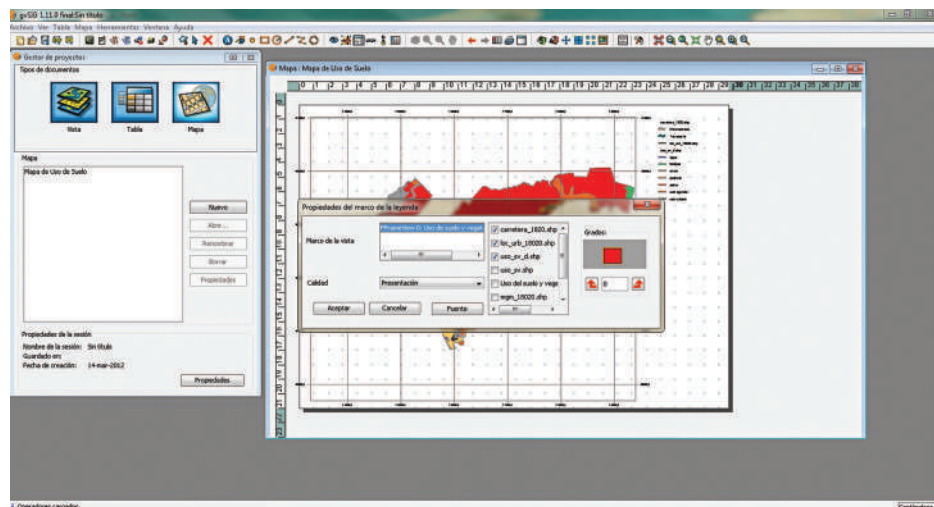
b. Asignar escala definida por el usuario. (350,000).


c. Marca la caja mostrar cuadrícula y marca simbología de puntos.

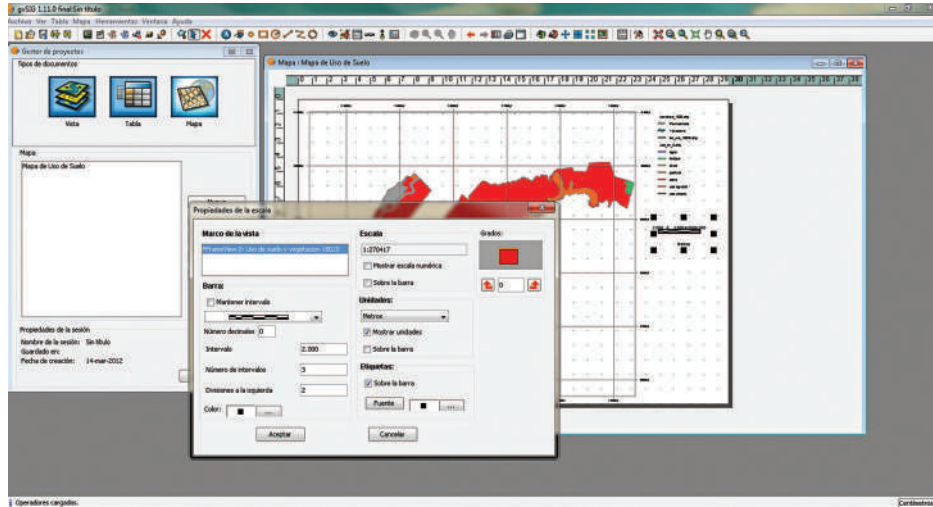
d. Pulsa, aceptar.

19. Generalmente se añade una leyenda para mostrar que símbolos son aplicados a las capas en su vista. Para hacer esto, usamos la herramienta de Añadir Leyenda  y dibujamos un rectángulo sobre el recuadro correspondiente. La ventana siguiente aparecerá para seleccionar la vista y las capas.

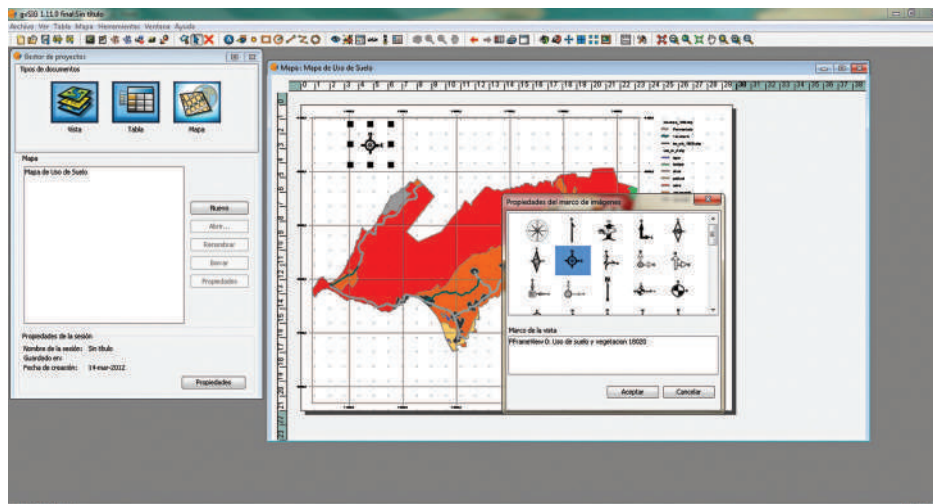
Una vez es dibujada la leyenda, podemos afinar su diseño trabajando con sus elementos individualmente. Para hacer esto, seleccionamos la leyenda y usamos Mapa / Gráficos / Simplificar Leyenda.




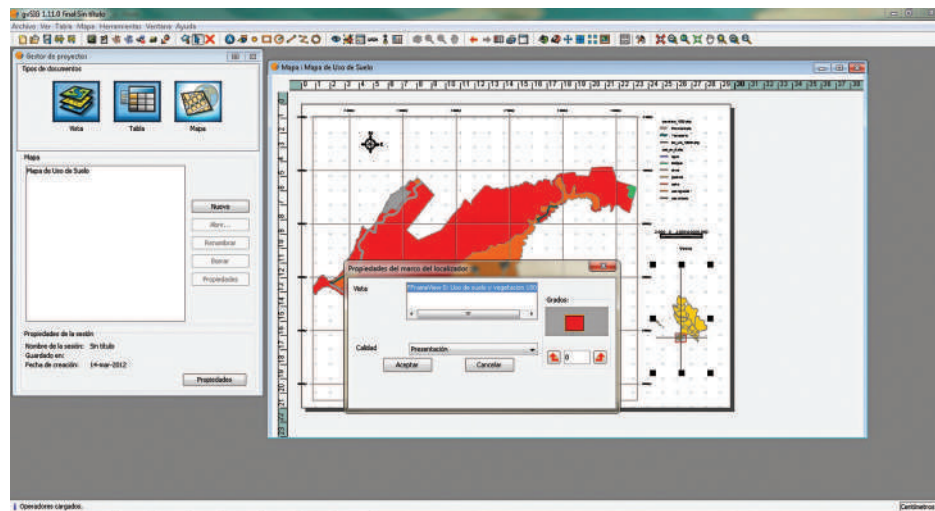
20. Un elemento común del mapa es la Escala, asociada a una vista. Podemos añadir la escala de mapa pulsando sobre la herramienta de Escala  y dibujando un rectángulo sobre el mapa. En el diálogo siguiente nos dejará escoger algunas propiedades para la visualización de escala:



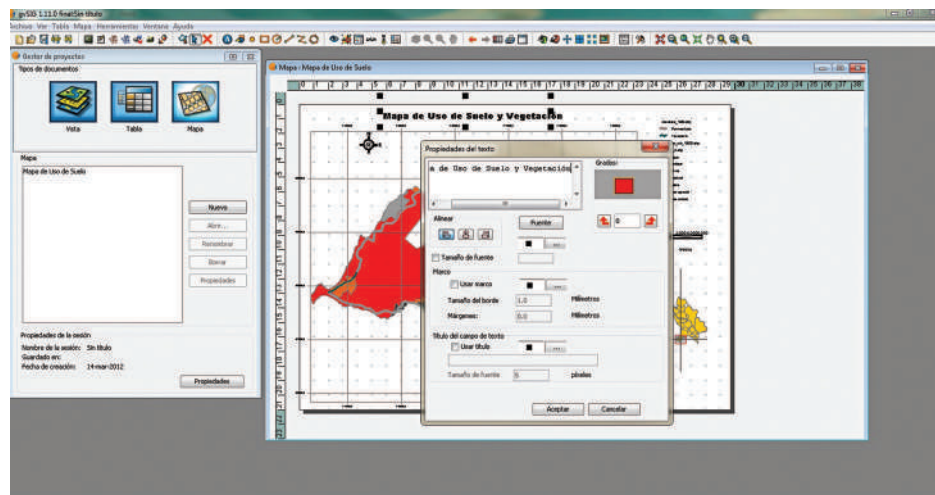
21. Otro elemento es Insertar Norte, que puede ser añadido de la misma forma pero seleccionando la herramienta de Insertar Norte. Si rotamos la vista, veremos cómo rota también su norte asociado.




22. También podemos insertar un mapa de localización de la zona visualizada, para ello seleccionaremos la herramienta Insertar Localizador  y deberemos dibujar un rectángulo para la localización.



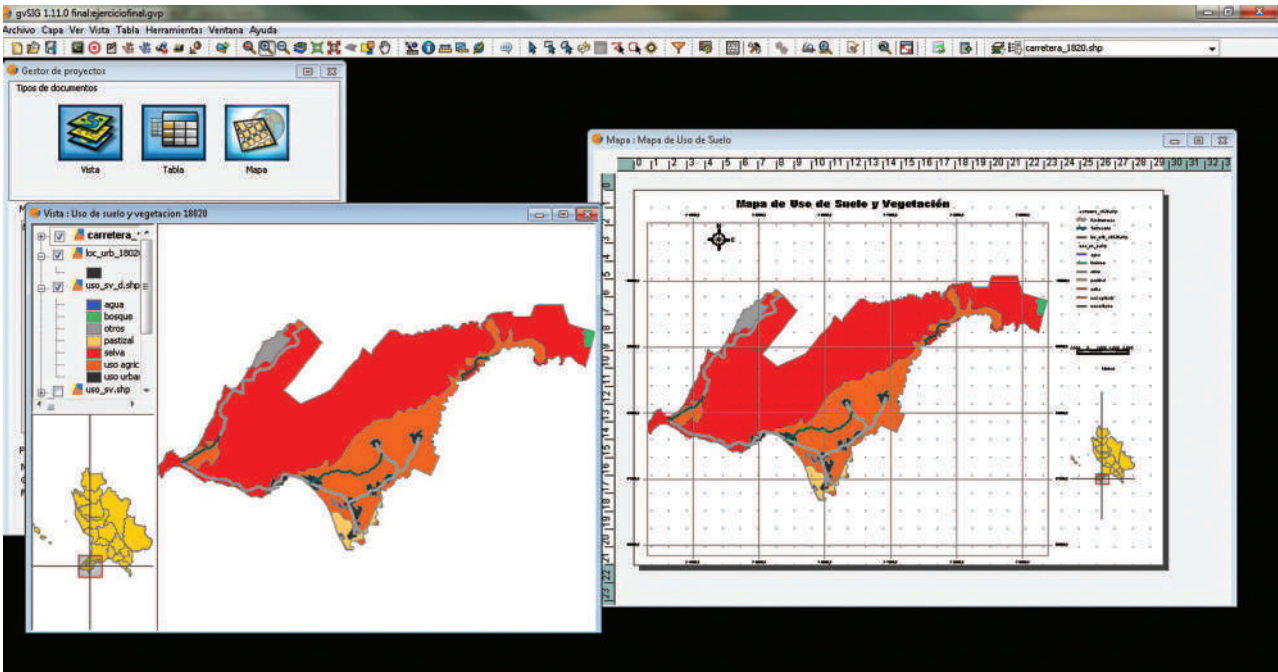
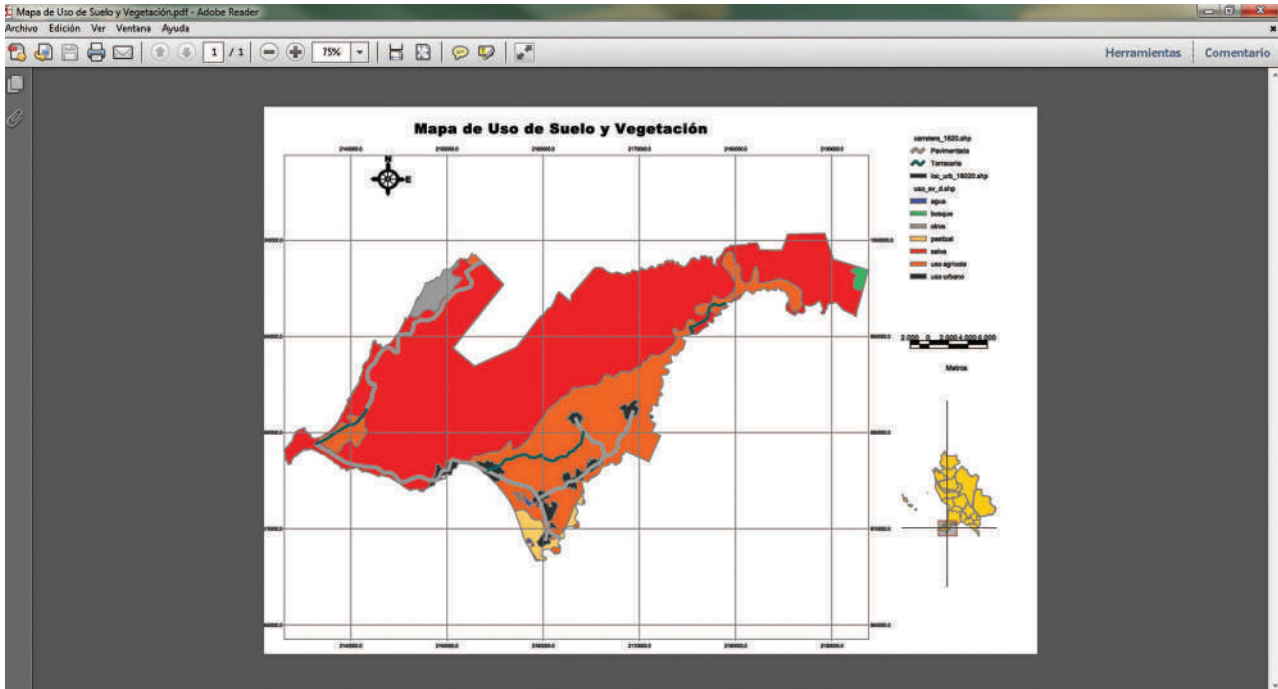
23. Además podemos añadir al mapa elementos gráficos como texto, rectángulos, líneas, etc. usando las correspondientes herramientas. También se pueden insertar ficheros de imagen.



24. Publicar e imprimir

El mapa puede ser exportado a PDF y PostScript usando las opciones bajo el menú Archivo. 

Podemos también imprimir desde el menú Mapa/Imprimir.



## 3.- Puntualizaciones:

### Ideal vs Libre

No existe el *software* perfecto (comercial o libre), sin embargo existe la percepción de que lo barato sale caro, podría usted pensar que con el *software* libre (que obtenemos gratis en este caso por el tipo de licenciamiento) los problemas podrían ser mayores, sin embargo le invitamos a que verifique que en el tema del *software* libre para sistemas de información de geográfica no es el caso pudiéndole éste, resolver muchos de los problemas que actualmente esté enfrentando. Es la combinación y el tiempo que cada profesionalista dedica en esta área a conocer y aplicar las múltiples herramientas lo que favorece la base para realmente hablar de la implementación de un sistema de información geográfica (personas, flujos de trabajo, datos, *software* etc.).

En este tema existe también un cierto prejuicio en algunos profesionalistas. Hay personas que al otorgárseles la alternativa del *software* libre se sienten menospreciados o usan la excusa de no tener *software* comercial para no realizar los trabajos que se les encomiendan.

Esto último se deben analizar y evaluar realmente que productos informativos se le encomiendan al profesionalista y valorar seriamente si las sistemas libres no resuelven la problemática (caso contrario deberemos ejercer cantidades de dinero importantes), sin embargo consideramos que para construir polígonos, calcularles el área, cambiarles de proyección y realizar mapas para impresión el *software* libre cumple realmente los objetivos. No negamos que hay áreas donde se requiere *software* comercial, pero esto se debe consensuar principalmente con el área dentro de la institución facultada para emitir opinión en este tema de acuerdo al estatuto orgánico.

Existe también un círculo vicioso difícil de vencer (quizás le suene familiar) que se identifica con argumentos como los siguientes (cabe señalar que los tiempos entre cada argumento son muy espaciados dado lo difícil que es completar cada parte del proceso):

- No tengo *Software*...
- Y cuando tengo el *software*, no tengo la capacitación para usarlo...
- Y cuando recibo la capacitación, no dispongo del equipo de cómputo adecuado para este *software*...
- Por fin cuando obtengo el equipo de cómputo apto, del *software* ya apareció una nueva versión del *software* de la cual no dispongo y no tengo la capacitación... y así volvemos al principio de la historia.

Sin duda este círculo vicioso requiere de un mayor análisis. Pero hay que mencionar que un profesionalista entrenado en una versión puede adquirir solo y de forma gradual conocimientos para dominar nuevas versión (¿recuerda cuando cambio de versión de Office?). De nueva cuenta hay que analizar y valorar seriamente que tan drásticos son los cambios o que nuevas funcionalidades o rutinas definitivamente justifican que el profesionalista deba ser enviado a capacitación.



Es verdad que contar con todos los insumos mencionados para que el trabajador lleve a cabo sus objetivos es difícil, de ahí que al menos se pretende resolver la parte de la adquisición del *software* con herramientas de uso libre y que sabemos que no requieren de grandes recursos informáticos y mas considerando que los procesamientos se harían por entidad federativa (en estos casos no se habla de millones de poligonales), quizás solamente en áreas de centralización o de análisis (más que de producción) se deben considerar mayores recursos.

Finalmente es la variedad herramientas como hemos mencionado la que potencia la resolución de los problemas y es la gente quien los resuelve no la tecnología por sí sola.

## 4.- Conclusiones

- Varios Gobiernos en el mundo han hecho su transición hacia el *software* libre (El parlamento Francés, Brasil que desarrolla su propio *software* en este tema).
- Los presupuestos son cada vez más ajustados y difíciles de administrar.
- Toma 3 días aproximadamente identificar funcionalidad de un *software* libre si previamente se conoce algún otro como ArcGis, Arcview etc., la curva de aprendizaje es menor que sin estos conocimientos previos.
- Sin información geoespacial la toma de decisiones prescinde de un elemento base.

## 5.- Sugerencias y recomendaciones para las actividades del proceso de capacitación del taller de sistemas.

## 6.- Sitios recomendados para la consulta de información sobre sistemas de información geográfica de *software* libres.

- [1] Página de FreeGIS. <http://freegis.org/>
  
- [2] Arnulf Christl - Adopting OS GIS technology in heterogeneous environments, Providing decision makers with arguments beyond cost. Proceedings of the 2nd MapServer Users Meeting. 2004
  
- [3] Open Geospatial Consortium. <http://www.opengeospatial.org/>
  
- [4] Paul Ramsay - A Brief Survey of Open Source GIS Software. Proceedings of the 2nd MapServer Users Meeting. 2004
  
- [5] Página oficial de GeoPista. <http://www.geopista.com/>
  
- [6] Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Número 49, 10 de Marzo de 2005. Pp. 6-7
  
- [7] Richard Stallman. Biografía en Wikipedia. [http://es.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Stallman](http://es.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman)
  
- [8] Free Software Foundation. <http://www.fsf.org>
  
- [9] Página oficial de Mapserver. <http://mapserver.gis.umn.edu/>
  
- [10] Página oficial de Geoserver. <http://geoserver.sourceforge.net/html/index.php>
  
- [11] Página oficial de PostGIS. <http://postgis.refractor.net/>
  
- [12] Página oficial de MySQL. <http://dev.mysql.com/>
  
- [13] Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J - SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.
  
- [14] Página oficial de Thuban GIS. <http://thuban.intevation.org/>
  
- [15] Página oficial de OpenEV. <http://openev.sourceforge.net/>
  
- [16] Página oficial de GRASS <http://grass.itc.it/>
  
- [17] Versión Windows de Grass. <http://geni.ath.cx/grass.html>
  
- [18] Página oficial de Jump. <http://www.jump-project.org/>

[19] Página del Jump Pilot Project. <http://jump-pilot.sourceforge.net/index.php>

[20] Página oficial de gvSIG. <http://www.gvsig.gva.es/framesesp.htm>

[21] Página oficial de uDIG <http://udig.refractor.net/confluence/display/UDIG/Home>

[22] Página oficial de Eclipse. <http://www.eclipse.org>

[23] Página oficial de Quantum GIS. <http://www.qgis.sourceforge.net/>

[24] Página oficial de SAGA <http://geosun1.uni-geog.gwdg.de/saga/html/index.php>

## 7.- Bibliografía consultada

Quantum GIS. Guía de Usuario e Instalación. Versión 0.9.1 'Ganymede'. <http://www.qgis.org/>  
Jimenez Berni, Jose Antonio (1); Aguilera Urena, Ma Jesus (2) ; Merono de Larriva, Jose Emilio (3). Alternativas de *software* libre a los sistemas de información geográfica comerciales. Universidad de Cordoba, España ETSIAM, Dpto. Ingeniería Gráfica e Ing. Y Sistemas de Información Cartográfica

Página oficial de Quantum GIS. <http://www.qgis.sourceforge.net/>

Página oficial de gvSIG. <http://www.gvsig.gva.es/framesesp.htm>























